

Zadání diplomové práce

student:

Bc. Radim Vyvíjal

Studijní program:

N3922 Ekonomika a řízení průmyslových systémů

Studijní obor:

6208T123 Ekonomika a management v průmyslu

Téma:

Analýza výroby a prodeje bezešvých trubek pro energetiku z hlediska
technicko-výrobních možností výrobce
Analysis of the Production and Sale of Seamless Pipes for Power Sector
from point of view of the Technical and Manufacturing Potential of the
Tube Producer

Zásady pro vypracování:

- Analýza konkurenčního prostředí, porovnání výrobního sortimentu v oboru bezešvých trubek
- Profil provozu VT Válcovna trub ve společnosti TRINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s.
- Návrh strategie firmy se zaměřením na dosažení efektivity ve výrobě a prodeji v sektoru trubek pro energetiku

Seznam doporučené odborné literatury:

CICHOVSKÝ, L. Marketing konkurenceschopnosti (I). 1. vyd. Praha: Radix, 2002. 272 s. ISBN 80-86031-35-7

MIKOLÁŠ, Z. Jak zvýšit konkurenceschopnost podniku. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005. 200 s. ISBN 80-247-1277-6

JIRÁSEK, J. A. Strategie - umění podnikatelských vítězství. 2. vyd. Praha: Profesionál Publishing, 2003. 183 s. ISBN 80-86419-46-2

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

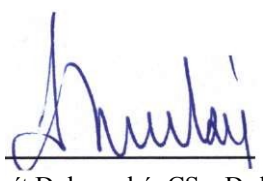
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jan Počta, CSc.**

Datum zadání: 15.11.2010

Datum odevzdání: 20.04.2011


prof. Ing. Ivo Janík, CSc.
vedoucí katedry




prof. Ing. Ludovít Dobrovský, CSc., Dr.h.c.
děkan fakulty

Zásady pro vypracování diplomové práce

I.

Diplomovou prací (dále jen DP) se ověřují vědomosti a dovednosti, které student získal během studia, a jeho schopnosti využívat je při řešení teoretických i praktických problémů.

II.

Uspořádání diplomové práce:

- | | |
|--|------------------------------|
| 1. Titulní list | 5. Obsah DP |
| 2. Zásady pro vypracování DP | 6. Textová část DP |
| 3. Prohlášení + místopřísežné prohlášení | 7. Seznam použité literatury |
| 4. Abstrakt + klíčová slova česky a anglicky | 8. Přílohy |

ad 1) Titulním listem je originál zadání DP, který student obdrží na své oborové katedře.

ad 2) Tyto „Zásady pro vypracování diplomové práce“ následují za titulním listem.

ad 3) Prohlášení + místopřísežné prohlášení napsané na zvláštním listě (student jej obdrží na své oborové katedře) a vlastnoručně podepsané studentem s uvedením data odevzdání DP. V případě, že DP vychází ze spolupráce s jinými právníckými a fyzickými osobami a obsahuje citlivé údaje, je na zvláštním listě vloženo prohlášení spolupracující právnícké nebo fyzické osoby o souhlasu se zveřejněním DP.

ad 4) Abstrakt a klíčová slova jsou uvedena na zvláštním listě česky a anglicky v rozsahu max. 1 strany pro obě jazykové verze.

ad 5) Obsah DP se uvádí na zvláštním listě. Zahrnuje názvy všech očíslovaných kapitol, podkapitol a statí textové části DP, odkaz na seznam příloh a seznam použité literatury, s uvedením příslušné stránky. Předpokládá se desetinné číslování.

ad 6) Textová část DP obvykle zahrnuje:

- Úvod, obsahující charakteristiku řešeného problému a cíle jeho řešení v souladu se zadáním DP;
- Vlastní rozpracování DP (včetně obrázků, tabulek, výpočtů) s dílčími závěry, vhodně členěné do kapitol a podkapitol podle povahy problému;
- Závěr, obsahující celkové hodnocení výsledků DP z hlediska stanoveného zadání.

DP bude zpracována v rozsahu min. 45 stran (včetně obsahu a seznamu použité literatury). Text musí být napsán vhodným textovým editorem počítače po jedné straně bílého nelesklého papíru formátu A4 při respektování následující **doporučené** úpravy - písmo Times New Roman (nebo podobné) 12b; řádkování 1,5; okraje - horní, dolní - 2,5 cm, levý - 3 cm, pravý 2 cm. Fotografie, schémata, obrázky, tabulky musí být očíslovány a musí na ně být v textu poukázáno. Budou zařazeny průběžně v textu, pouze je-li to nezbytně nutné, jako přílohy (viz ad 8).

Odborná terminologie práce musí odpovídat platným normám. Všechny výpočty musí být přehledně uspořádány tak, aby každý odborník byl schopen přezkoušet jejich správnost. U vzorců, údajů a hodnot převzatých z odborné literatury nebo z praxe musí být uveden jejich pramen - u literatury citován číselným odkazem (v hranatých závorkách) na seznam použité literatury.

Nedostatky ve způsobu vyjadřování, nedostatky gramatické, neopravené chyby v textu mohou snížit klasifikaci práce.

a d 7) DP bude obsahovat alespoň 15 literárních odkazů, z toho nejméně 5 v některém ze světových jazyků.

Seznam použité literatury se píše na zvláštním listě. **Citaci literatury je nutno uvádět důsledně v souladu s ČSN ISO 690.** Na práce uvedené v seznamu použité literatury musí být uveden odkaz v textu DP.

ad 8) Přílohy budou obsahovat jen ty části (speciální výpočty, zdrojové texty programů aj.), které nelze vhodně včlenit do vlastní textové části např. z důvodu ztráty srozumitelnosti.

III.

Diplomovou práci student odevzdá ve dvou knihařsky svázaných vyhotoveních, pokud katedra garantující studijní obor neurčí jiný počet. Vnější desky budou označeny takto:

nahoře: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava
Fakulta metalurgie a materiálového inženýrství
Katedra

uprostřed: DIPLOMOVÁ PRÁCE

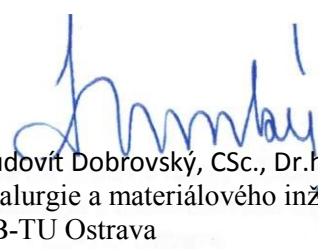
dole: Rok Jméno a příjmení

Kromě těchto dvou knihařsky svázaných výtisků odevzdá student kompletní práci také v elektronické formě do IS EDISON včetně abstraktu a klíčových slov v češtině a angličtině.

IV.

Diplomová práce, která neodpovídá těmto zásadám, nemůže být přijata k obhajobě. Tyto zásady jsou závazné pro studenty všech studijních programů a forem magisterského, resp. navazujícího magisterského studia fakulty metalurgie a materiálového inženýrství Vysoké školy báňské - Technické univerzity Ostrava od akademického roku 2010/2011.

Ostrava 30. 11. 2010


Prof. Ing. Ľudovít Dobrovský, CSc., Dr.h.c.
děkan fakulty metalurgie a materiálového inženýrství
VŠB-TU Ostrava

P R O H L Á Š E N Í

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména §35 - užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a §60 - Školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB - TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB - TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB - TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo - diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB - TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB - TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním podle zákona č. III/1998Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (Zákon o vysokých školách) bez ohledu na výsledek její obhajoby.
- Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci vypracoval samostatně.

V Ostravě 19.4.2011

..... Radek Vyryal
podpis - jméno a příjmení studenta

..... Studentská 2363, Karviná 7, 73401
adresa trvalého pobytu studenta

Poděkování

Touto cestou bych rád poděkoval mému konzultantovi Ing. Radanu Ustrnulovi za poskytnutí cenných připomínek a podkladů, jež byly využity při vypracování této práce. Dále bych chtěl poděkovat vedoucímu mé diplomové práce Ing. Janu Počtovi, CSc. za rady a konzultace.

Radim Vyvíjal

Abstrakt a klíčová slova

Energetický průmysl v Evropě stojí před rekonstrukcemi a modernizacemi svých výrobních zařízení, které budou zhotoveny z creepových ocelí s vyššími užitnými vlastnostmi, než jaké dodává firma na trh v současné době. Pro výrobce bezešvých trubek z toho vyplývají vysoké požadavky na jakost vnějšího i vnitřního povrchu všech trubek vyráběných pro energetiku a teplárenství. Stávající zákazníci, především v oblasti tlakových nádob a energetiky, poptávají stále přesnější trubky. Výroba trubek pro energetický sektor je vysoce rentabilní, jedná se o trh s vysokou přidanou hodnotou. Toto souvisí se zajištěním dlouhodobého stabilního uplatnění na trhu. Vývoj materiálů pro vysoké tlaky a teploty je v současné době ovlivněn dvěma protichůdnými tendencemi. Vývoj v oblasti žárovečných ocelí se soustřeďuje především na modifikované 9-12Cr oceli s perspektivou použití do 625 až 650°C při očekávané exploataci do 250 000 h a maximálním zatížení 100 MPa.

Energetika, trubka, válcování, úprava, zpracování, výroba, prodej, vnější a vnitřní povrch, tlaková nádoba, brousící linka, spolupráce, projekt, obnova, rekonstrukce, přidaná hodnota.

Abstract and keywords

The energy industry in Europe is facing reconstructions and modernizations of its production facilities which will be made of creep steels of higher utility properties than those supplied on the market by the company at the moment. For the producers of seamless tubes this implies high quality needs for internal and external surfaces of all tubes producing for energy industries and heating industry. Existing customers, especially in the area of pressure tanks and energy industries, are constantly demanding more accurate tubes. The tube production for the energy sector is highly profitable, it is a market with high added value. This relates to ensuring long-term stable assertion in the market. The development of materials for high pressures and temperatures is currently affected by two opposing tendencies. The creep-resisting steels development is focused primarily on modified 9-12Cr steels with the perspective of using to 625°C up to 650°C at the expected exploitation of 250 000 h and a maximum load of 100MPa.

Energy industries, tube, rolling (process), modification, processing, production, sale, internal and external surface, pressure tank, grinding line, cooperation, project, recovery, reconstruction, added value.

Obsah:

Úvod	1
1. Předmět a cíl práce	2
1.1 Předmět	2
1.2 Cíl	6
2. Požadavky trhu	3
2.1 Současná jakostní a rozměrová struktura vstupního materiálu	3
2.2 Plánované opravy elektráren v ČR	4
2.3 Příklady (spotřeba oceli)	6
2.4 Vstupní materiál – Budoucí vývoj	8
2.5 Vývoj ve světě.....	9
2.6 Akční plán EU.....	13
3. Profil společnosti.....	15
3.1 Historie společnosti.....	15
3.2 Investiční akce ReMo VM	15
3.3 Portfolio výrobků	16
3.4 Použití výrobků a reference	18
3.5 Sortiment pro energetiku.....	20
3.5.1 Kooperace	21
4. Výroba a použití bezešvých trubek.....	25
4.1. Technologický postup výroby trubek a výrobní zařízení	25
4.1.1 Válcování na tratích s poutnickými stolicemi	25
4.2 Tepelné zpracování, úprava a broušení.....	28
4.2.1 Druhy tepelného zpracování	28
4.2.2 Mezioperační žíhání při výrobě trubek	28
4.2.3 Tepelné zpracování hotových trubek	29
4.2.4 Moření	29
4.2.4.1 Moření trubek z uhlíkových nízkolegovaných ocelí	30
4.2.4.2 Moření trubek ze slitinových ocelí	31
4.2.5 Rovnění trubek	31
4.2.6 Kontrola povrchu a rozměrů trubek a jejich zkoušení	32
4.2.6.1 Kontrola povrchu a rozměrů trubek	32
4.2.6.2 Kontrola vodním tlakem	33

4.2.6.3 Mechanické zkoušky	34
4.2.6.4 Technologické zkoušky	34
4.3 Trubky podle účelu použití	35
4.3.1 Trubky pro dopravu tekutin	36
4.3.2 Trubky pro přenos tepla	37
4.3.3 Trubky pro těžbu ropy a pro zemní vrty	38
4.3.4 Trubky konstrukční	38
5. Konkurenční sféra	40
5.1 Analýza konkurence ve výrobě trubek	40
5.1.1 Průmyslové pojetí konkurence	40
5.1.2 Tržní pojetí konkurence	41
5.2 konkurence VT.....	41
6. Možnosti firmy pro nejbližší budoucnost.....	44
6.1 Současný stav	44
6.1.1 Realizace brousící linky	46
6.1.2 SWOT analýza	48
6.2 Navrhované řešení	48
7. Závěr	50
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	51

ÚVOD

Uspokojování zákazníků bezešvými trubkami vysoké jakosti je základem úspěchu v soutěži s konkurencí a rozhodujícím faktorem pro dosažení prosperity. Postavení společnosti TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s. provozu VT - Válcovna trub (dále jen VT) na trhu není ve velikosti produkce, ale ve výrobě širokého sortimentu jakostí ocelí a rozměrů a flexibilních možností výroby i malých množství přizpůsobených speciálním požadavkům zákazníka.

Provoz VT se zaměřuje především na výrobu olejářských trubek Casing a Line Pipe. Na trhu roste poptávka bezešvých trubek legovaných druhů ocelí, kvůli růstu cílových segmentů jako je energetika.

Trh trubek pro energetiku je velmi specifický. Dodávky se uskutečňují z velké části v rámci dlouhodobých projektů. Vysoký důraz je kladen na kvalitní materiály a povrch trubek. Jsou také kladeny požadavky na specifické jakostní a dodavatelské certifikace.

V roce 2008 plně propukla celosvětová hospodářská krize, která se dotkla také provozu VT, v té době ještě jako samostatné společnosti VÁLCOVNA TRUB TŽ a.s. Toto mělo za následek snížení poptávky a cen po bezešvých trubkách. Nyní se trh opět oživuje.

1. PŘEDMĚT A CÍL PRÁCE

1.1 Předmět

Předmětem diplomové práce je vymezit možnosti provozu Válcovna trub (dále jen VT) ve výrobě trub pro energetiku a její konkurenční schopnost. V dnešní době silné konkurence a stále se zvyšujících požadavků na kvalitu výrobků je důležité vyrábět kvalitně a s nízkými náklady na výrobu.

1.2 Cíl

Cílem diplomové práce je provést analýzu konkurenčního prostředí a najít možnosti uplatnění VT v konkurenčním prostředí. Dále zjistit ekonomické přínosy pro firmu při výrobě trub pro energetiku, porovnat současný stav a případně najít další možnosti ve výrobě a zpracování trubek.

2. Požadavky trhu

2.1 Současná jakostní a rozměrová struktura vstupního materiálu

Požadavky trhu je VT v současné době schopna plnit jak jakostně tak rozměrově. Po rekonstrukci a modernizaci tratě Velký Mannesmann (dále jen ReMo VM) proběhly zkoušky válcování a zpracovávání materiálů P91 a P92. S válcováním této jakosti byl před ReMo VM problém s ohřevem.

Následující tabulka ukazuje různé příklady použití jednotlivých výrobků v jednotlivých částech elektrárny, jejich objemy potřebné k opravám a také jaké materiály jsou zapotřebí k jejich výrobě.

Tab. 1 Parametry vstupního materiálu dle jednotlivých komponent

Oblast	Komponenty	Vstup	Rozměr	Jakost	Objem
Fluidní kotel K12 - 160t/h (Energetika Třinec)	Spalovací komora	Trubky	58 x 8 mm	15Mo3	108 t
		Plochá ocel	19,5 x 6 mm	15Mo3	10 t
	Přehřívač I.	Hady	38 x 5 mm	15Mo3	60 t
		Plochá ocel	44,5 x 6 mm	15Mo3	8,5 t
	Přehřívač II.	Hady	38 x 8 mm	15Mo3	40 t
		Plochá ocel	16,5 x 6 mm	15Mo3	3,5 t
	Přehřívač III.	Hady	32 x 6,3 mm	15 128.5	30 t
	EKO	Hady	38 x 5 mm	12 020.1	79 t
	Chladič popele	Hady	32 x 5 mm	12 020.1	7 t
	LUVO	Trubky	52 x 2 mm	11 343.0	121 t
Celkem		467 t			
Kotel bloku 200 MW (podkritické parametry - tlak páry cca 10 MPa a teplota cca 540 °C)	tlakový systém	Trubky		16Mo3, 13CrMo45, 10CrMoV910, X10CrMoVNB9-1	3 000 t
	netlakový systém	Plechy, profily		16Mo3, S235, S355	1 000 t
	nadzemní konstrukce	Plechy, profily		S235, S355	2 000 t
	Celkem				cca 6 000 t
Pruněrov II (3 x 210 MW bloky)	ocelová konstrukce (výška 83 m, půdorys 80 x 147 m)	Nosníky, plochá ocel, plechy			14 481 t
Elektrárna Ledvice 660 MW					
hlavní díly parní turbíny	Přívodní potrubí admisní páry	Trubky		P92	n/a
	Ventilové komory VTRZR			G-X12CrMoVNB9-1	n/a
	Tělesa VT a ST dílů			G-X12CrMoVNB9-1	n/a
	Rotory VT a ST			X 14CrMoVNB 10-1	n/a
	Rotory NT			27NiCrMoV15-6	n/a
	Oběžné lopatky VT			Bohler T550	n/a

	Oběžné lopatky ST			Bohler T505SC	n/a
	Koncová lopatka NT			Bohler T671	n/a
	Klíčové šroubové spoje ve vysoké teplotě			Inconel 718	n/a
tlakové části	komory	Trubky	f 48,3 x 5,6 mm; f 219560 x 28-95 mm	16Mo3, 13CrMo4-5, 10CrMo9-10, X10CrMoVNB9-1, X10CrWMoVNB9-2, VM12-SHC	n/a
	výhřevné plochy (přehříváky, přihříváky, economizéry)	Hady	f 42,4 x 6,3 mm; f 48,3 x 4 mm; f 44,5 x 7,1 (8,8) mm	SUPER304H (DMV 304 HCu), HR3C	n/a
		Hady	f 44,5 x 8,8 mm	VM12-SHC	n/a
		Hady	f 38 x 5,6 mm	16Mo3, WB36 (15NiCuMoNb5)	n/a
	membránové stěny, závěsné trubky	Trubky, plochá ocel, výkovky	f 42,4 x 6,3 (7,1) mm	16Mo3, 13CrMo4-5, 7CrMoVTiB10-10 (T24)	n/a
	Celkem				n/a
Větrná elektrárna 2 MW	Hlavní hřídele	Ingot	f 800 - 1 000 mm		20 - 50 t
	Ložiska - kroužky	Ingot, kontislitek	f500 - 800 mm	S375, C45, 42CrMo4, 18CrNiMo7	5 - 15 t
	Gondola, věž	Plech			850 t?? 206-450 t
	Základy	Beton. ocel			500t???
	Celkem				1 375 - 1 415 t
Distribuce	elektrovod	Drát	lano z pozink drátů (1+6)	Pozink C54	3 000 t/ rok
	Spojovací materiál - svorníky	Tyče	SANBORN, RIBE	C35E, C45E, 25CrMo4, 42CrMo4	n/a
	rozvodny - transformátorovny	Bramy (trafoplechy)		jakosti legované Si	n/a

2.2 Plánované opravy elektráren v ČR

V České republice, konkrétně skupině ČEZ, začínají postupně od r. 2010 dožít odsířené uhelné elektrárny, které tvoří více než polovinu instalovaného výkonu ČEZ. Obnova zdrojů je kombinací výměny zastaralé technologie za moderní (tzv. retrofit¹), výstavby nových tepelných hnědouhelných elektráren a řízeného definitivního ukončení provozu

¹ Pozn.: retrofit – významná výměna zařízení od turbín až po kotlová tělesa

některých technicky a materiálně zastaralých bloků. Rozsah tohoto programu představuje investici zhruba 100 mld. Kč.

Tab. 2 Přehled uhelných elektráren v ČR

Elektrárna	Rok výstavby	Výkon
Dětmarovice	1972-76 (odsíření 1998)	800 MW (4 x 200 MW)
Hodonín	1951-57 (odsíření 1997)	105 MW, 170 t páry/hod
Chvaletice	1973-79	800 MW (4 x 200 MW)
Ledvice II a III	1966-69 (odsíření 1996-98)	330 MW (3 x 110 MW) původně 640 MW (1 x 200 MW a 4 x 110 MW)
Mělník II a III	1971, 1981 (odsíření 1998)	2 x 110 MW (původně 4 bloky); 1 x 500 MW
Počerady	1970-77 (odsíření 1994-96)	5 x 200 MW
Poříčí II	1957-58 (odsíření 1996,98)	2 x 55 MW (původně 3)
Prunéřov I a II	1967-68 (odsíření 1995); 1981-82 (odsíření 1996)	4 x 110 MW; 5 x 210 MW
Tisová I a II	1958-59 (odsíření 1995,97); 1960-62 (odsíření 1997)	183,8 MW; 112 MW
Tušimice II	1974-75 (odsíření 1997)	4 x 200 MW
Vítkovice		342 MW tepelný výkon 79 MW elektrický výkon

Plánované obnovy:

- Elektrárna Tušimice II (4 x 200 MW)
- Elektrárna Prunéřov II (5 x 210 MW) – opakovaný projekt el. Tušimice II (4 x 200 MW)
- Elektrárna Počerady – retrofit tří 200 MW bloků (popř. výstavbu nového 660 MW bloku)
- Elektrárna Ledvice 660 MW – modernizace

Z důvodu nedostatku paliva v lokalitě nebo neefektivity udržování úrovně ekologických parametrů bude ukončen provoz 14 bloků, mimo jiné:

- Elektrárna Prunéřov I – přelom 2015-16
- Elektrárna Mělník III – mezi léty 2015 a 2020
- Elektrárna Chvaletice

Jaderné elektrárny:

- JE Temelín – rok uvedení do provozu 2002, výkon 2 000 MW (2 x 1000 MW); 08/09 zahájení veřejné zakázky na výběr dodavatele 2 jaderných bloků + 3 dalších bloků na území EU

- JE Dukovany – rok uvedení do provozu 1985-1988, výkon 1 760 MW (4 x 440 MW)

Další jaderné elektrárny by v budoucnu mohly vzniknout v Blahutovicích mezi Ostravou a Olomoucí a pak i v Tetově u Pardubic.

2.3 Příklady (spotřeba oceli)

Elektrárna Tušimice - první blok (200 MW)

- ocelová konstrukce 3,9 kt, tlakový systém 1,8 kt, netlakové části 520 t
- (zdroj: Vítkovice a.s.)

Belchatow PL 858 MW

- ocelové konstrukce a přehřev vzduchu do výšky 135 m – 15 kt
- (zdroj: Vítkovice a.s.)

Walsum DE 750 MW

- P92 tl. stěn komor 100 mm, Super304H, VM12, 7CrMoVTiB 10-10; tlaková část více než 5 kt technologických zařízení a potrubí do výšky 100 m
- (zdroj: Vítkovice a.s.)

JE Temelín

- spotřeba oceli 182 kt

Elektrárna Ledvice 660 MW

- generální dodavatel Škoda Praha Invest s.r.o.,
- Dodavatelé hlavních technologií: kondenzační, 4-tělesovou turbínu dodá Škoda Power, věžový granulační kotel bude z Alstom Power Systems a novou odsířovací jednotku postaví Austria Energy & Enviroment.
- dodávka potrubního systému pro část OB12 -Kritické potrubí v objemu 1,65 kt v jakosti P92 (X10CrWMoVNb92) - Modřanská potrubní, a.s.; hodnota kontraktu přes 1,2 mld. Kč. Zakázka zahrnuje systémy přehřáté, přihřáté a vratné páry

Paroplynová elektrárna Počeradý

- ŠKODA POWER podepsala 25. 6. 2010 kontrakt na dodávku parní turbíny o výkonu 273 MW pro paroplynovou elektrárnu v Počeradech. Celkový výkon elektrárny bude 841 MW. Výstavba tohoto prvního velkého paroplynového zdroje v ČR bude probíhat v období 10/2010 až 4/2013.
- Investor, elektrárenská společnost ČEZ, investuje do výstavby elektrárny 20 mld. Kč. Generálním dodavatelem elektrárny je Škoda Praha Invest, která je součástí skupiny ČEZ.

- Dvě plynové turbíny po 284 MW dodá firma Siemens, slovenský SES Tlmače byl vybrán jako dodavatel spalínového kotle.
- Dodávka ze ŠKODA POWER zahrnuje dvoutělesovou turbínu s příslušenstvím (turbína, generátor, kondenzátor, hydraulika, elektro část atd.) a také engineering, montáž a uvedení do provozu. Na stavbu elektrárny bude turbína dodána v listopadu roku 2011, předána zákazníkovi má být v březnu 2013. Výroba začala v roce 2010.

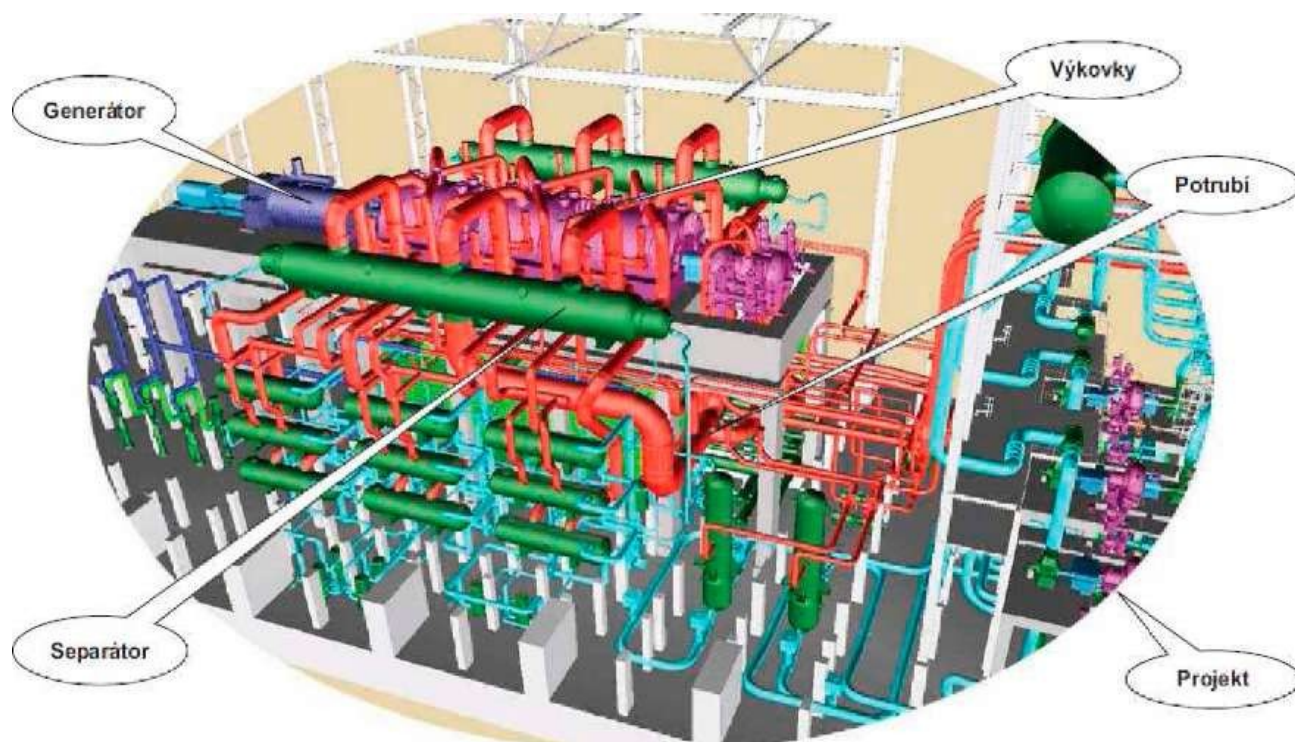
Paroplynová elektrárna s výkonem 400 MW - Malženice

- PSG, a.s. dodavatel ocelových konstrukcí nové paroplynové elektrárny s výkonem 400 MW (Malženice SL-E.ON.). Pro PSG to představuje zakázku za zhruba 3 mil. EUR. Jedná se celkem o 1200 tun nosných, střešních a vnitřních ocelových konstrukcí a výplně otvorů (výroba ve spolupráci s německou firmou Zublin)²

Válcovna trub se podílela na obnově elektrárny Tušimice, Belchatow, Ledvice a Počeradý prostřednictvím dodávek pro firmu Modřanská potrubní a.s. Tato společnost je nejvýznamnější zákazník VT.

Následující obrázek znázorňuje komponenty dodávané do elektráren jako jednotlivé celky. Je zde názorně vidět, které části zařízení jsou pro VT z hlediska výrobních možností zajímavé. Jedná se především o veškeré potrubní rozvody.

² <http://stavitel.ihned.cz/c1-36896800-ocelove-konstrukce-pro-slovenskou-elektrarnu> [cit. 2010-12-14]



Obr. 1 „Technologický celek“ dodávaný do energetiky v rámci ČR

2.4 Vstupní materiál – budoucí vývoj

Materiály pro použití ve vysokých teplotách umožňují využívat vyšších parametrů páry a s tím spojené zvýšení účinnosti jednotlivých komponentů. Je snaha, aby materiály používané pro tlakové části kotlů měly vysokou tepelnou odolnost a byly rezistentní proti korozi. Zvýšení parametrů páry má dopad na provedení membránových stěn spalovací komory, svazky přehříváku a tlustostěnných komponentů - převážně výstupních komor. Používané materiály se dle místa použití rozdělují od běžných feritických ocelí až po nerezové a oceli a materiály založené na bázi niklu.

Vývoj materiálů pro vysoké tlaky a teploty je v současné době ovlivněn dvěma protichůdnými tendencemi. V případě "klasických" materiálů (typickými "klasickými" kovovými materiály pro vysoké teploty jsou feritické a austenitické žárovevné oceli a slitiny a vysoce legované polykrystalické a monokrystalické slitiny) jde o celosvětové snižování počtu jakostí, unifikaci jednotlivých typů a jejich univerzálnější využití; naproti tomu u nových materiálů jde spíše o sofistikované "high-tech" materiály vyvíjené pro přesně zadané provozní parametry zařízení s využitím nových výrobních technologií. Vývoj v oblasti žárovevných ocelí se soustřeďuje především na modifikované 9-12Cr oceli s perspektivou použití do 625°C až 650°C při očekávané exploataci do 250 000 h a maximálním zatížení 100 MPa.

Intenzivní výzkum probíhá za současné soutěže Evropy, USA a Japonska; evropský vývoj v rámci programu COST 522 zahrnuje účast více než 60 výzkumných institucí z 23 zemí Evropy. Výzkum a vývoj "klasických" materiálů, především žárovevých ocelí, má v ČR dlouholetou tradici. I přes současné omezení výzkumné základny je k dispozici řada pracovišť akademického i aplikovaného výzkumu schopných provádět výzkum na světové úrovni.

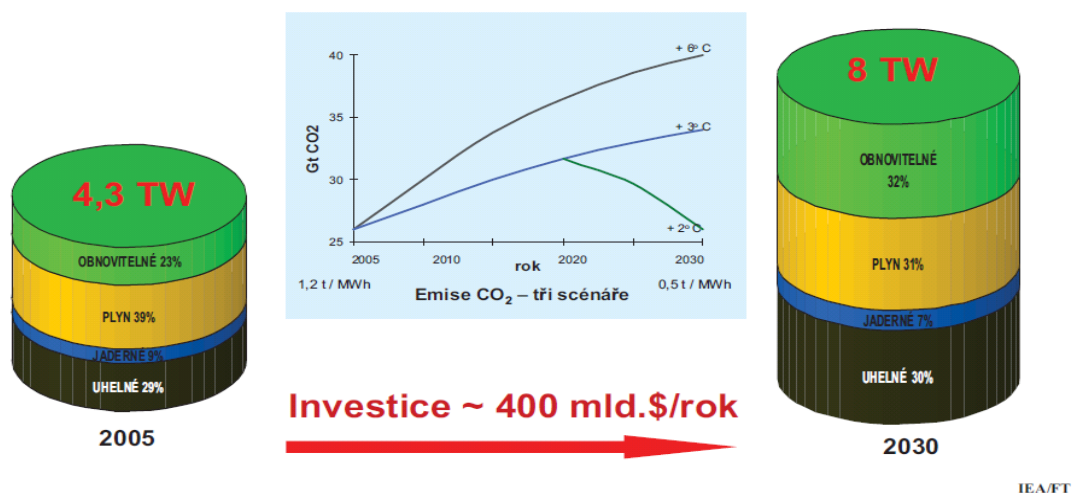
Řada podniků v ČR vyrábí komponenty chemických a energetických zařízení z „klasických“ materiálů. Rozšíření aplikace lze očekávat zejména v oblasti výroby plynových turbín. V ČR je několik firem, které vyrábějí či montují plynové turbíny (PBS Velká Bíteš, Aero Vodochody, Alstom Brno, Walter Praha aj.).

Vývoj austenitických ocelí je omezován současným malým zájmem o jadernou energetiku.

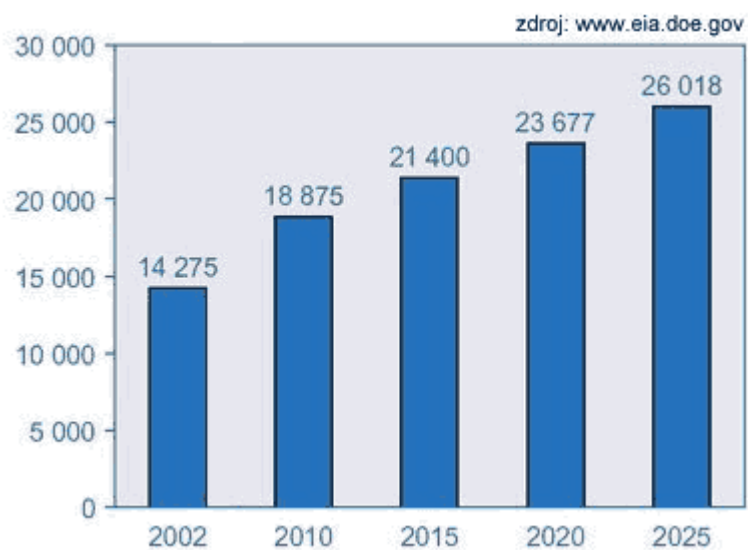
2.5 Vývoj ve světě

Výroba trubek pro energetický sektor je vysoce rentabilní, jedná se o trh s vysokou přidanou hodnotou. Toto souvisí se zajištěním dlouhodobého stabilního uplatnění na trhu. Rostoucí světová poptávka po elektřině si v nejbližším čtvrtstoletí vyžádá investice ve výši 11,6 bilionů dolarů (212 bilionů korun). Zhruba tři biliony dolarů bude třeba vložit do vybudování infrastruktury pro dodávky paliva do elektráren. Největší nárůst poptávky po elektřině se předpokládá v Číně a Indii, do roku 2030 čekají experti IEA zvýšení poptávky po elektřině v Číně na 7 100 TWh a v Indii na 2 100 TWh. Předpokládaný růst o více než 5% ročně tak bude podle IEA dvojnásobný v porovnání s nejvyspělejšími zeměmi světa sdruženými v Organizaci pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD). Výroba elektřiny v EU27 poroste podle IEA tempem 1,2% ročně a v roce 2030 dosáhne 4 400 TWh.

Při obnově elektráren v Evropě je kladen důraz na ochranu životního prostředí a s tím souvisí zvýšené požadavky na účinnost uhelných elektráren. Čím vyšší jsou požadavky na účinnost, tím vyšší jsou požadavky na materiály pro vysoké teploty, zejména ocel. Tyto požadavky jsou klíčem k účinnému na uhlí založenému generování elektrické energie a vývoj těchto ocelí a jejich specifikace jsou naléhavým úkolem vývoje.



Obr. 3 Nárůst instalovaného výkonu elektráren - SVĚT - výhled do roku 2030

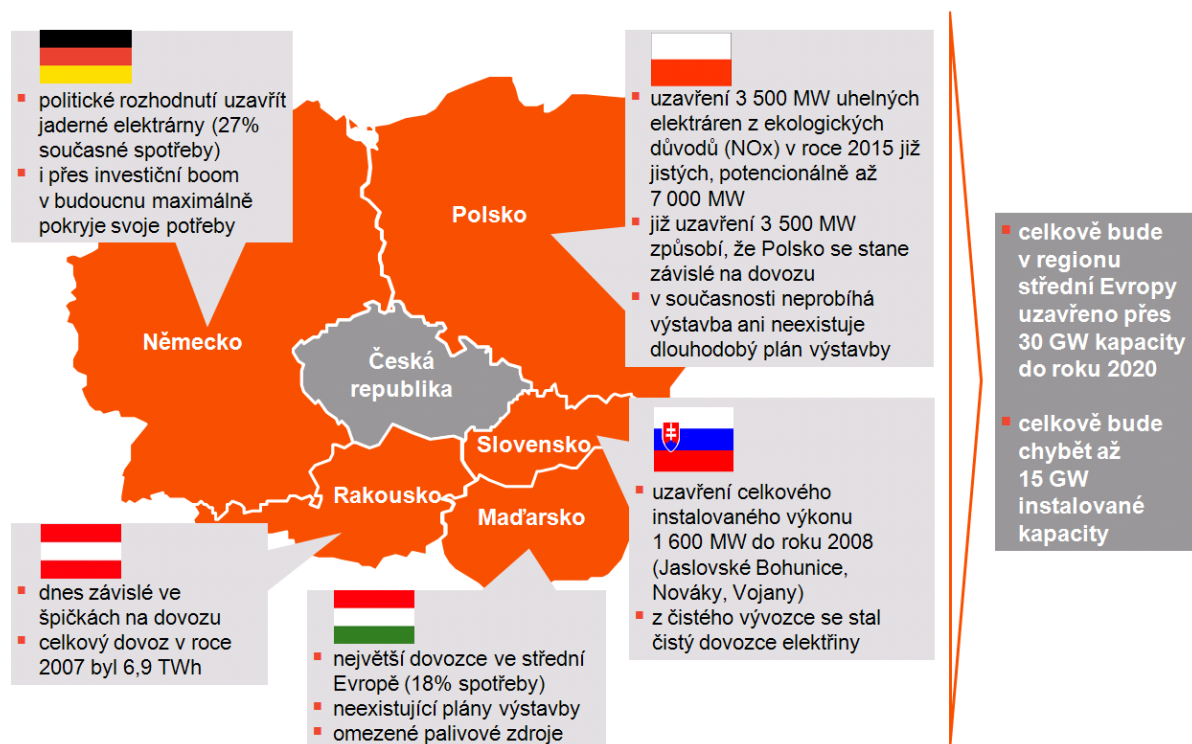


Obr. 4 Prognóza spotřeby elektrické energie ve světě (v mld. kWh)³

³ <http://www.tzb-info.cz/3245-jedinou-skutecnou-alternativou-pro-lidstvo-je-atom-i> [cit. 2010-12-14]



Obr. 5 Předpokládaný vývoj spotřeby v ČR⁴



Obr. 6 Většina zemí Střední Evropy se potýká již dnes s nedostatkem výrobních kapacit

⁴http://byznys.lidovky.cz/zdravovani-energie-neni-duvod-proudu-bude-dost-tvrdi-nova-prognoza-1p8-firmy-trhy.asp?c=A110304_083507_firmy-trhy_mev [cit. 2011-3-10]

2.6 Akční plán EU

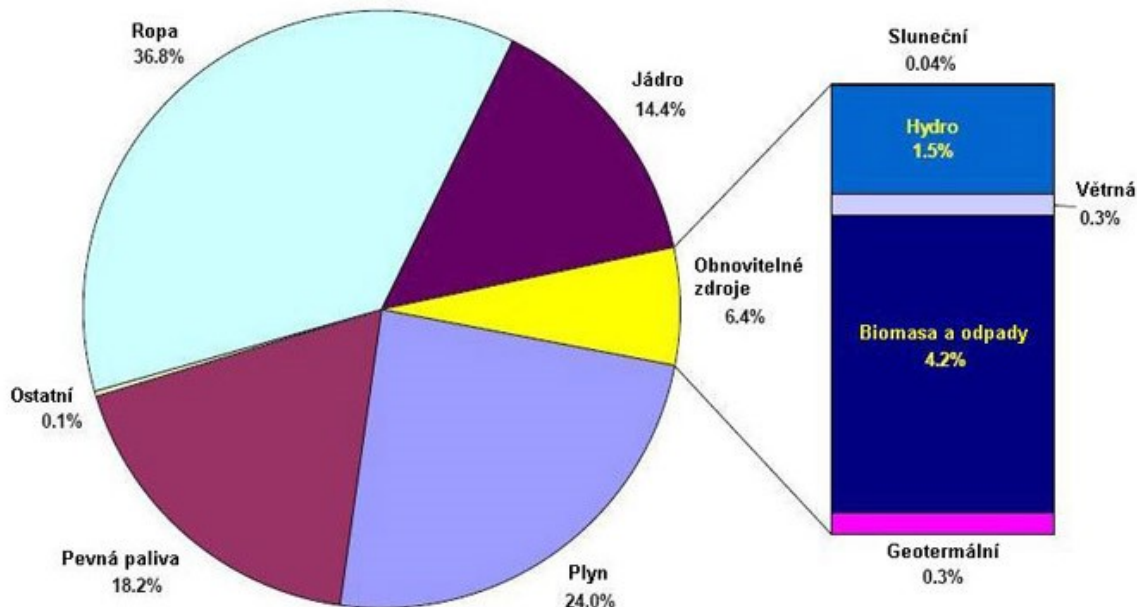
V letošním roce byl přijat akční plán EU k energetické bezpečnosti a solidaritě, který zahrnuje tyto klíčové body:

- vybudování potřebné infrastruktury
- lepší využití vlastních zdrojů energie
- solidarita států EU
- zlepšení energetické účinnosti
- větší zaměření na energetiku v mezinárodních vztazích EU

Součástí energetické politiky EU byly přijaty i specifické cíle 20-20-20 do r. 2020 pro EU27:

- 20% podíl obnovitelných zdrojů energie na celkové konečné spotřebě energie v EU a 10 % podíl biopaliv na celkové spotřebě benzínu a nafty v každé členské zemi EU včetně ČR (ČR má cíl 13% OZE na celkové konečné spotřebě energie)
- 20% úspora ve spotřebě energie v EU (cíle ČR v letech 2009 - 2016 kumulativní úspory energie 71,43 PJ)
- 20% snížení emisí skleníkových plynů oproti r. 1990

Přehled energetických zdrojů EU a životnosti jeho kapacit včetně potřebné obnovy, případně náhrady v příštích letech je demonstrován pomocí následujících grafů. Z níže uvedeného je patrný nepřehlédnutelný potenciál energetického strojírenství.



Obr. 7 Podíl energetických zdrojů EU v r. 2004⁵

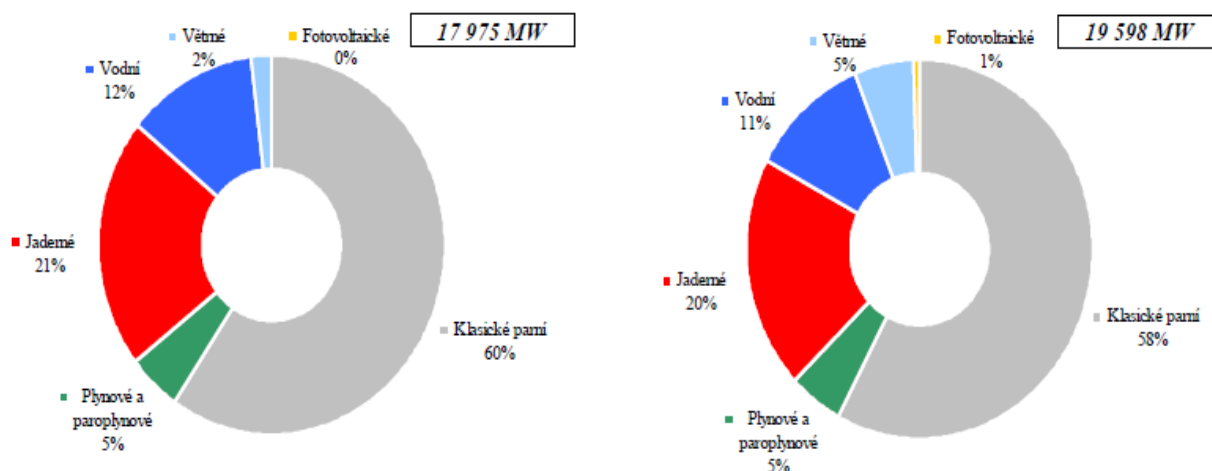
⁵ <http://biom.cz/cz/obrazek/energeticky-mix-eu-27-v-roce-2004> [cit. 2011-3-10]

V 7/2009 bylo EU schváleno 47 projektů pro r. 2009 a 2010 ve výši cca 3,98 mld. EUR:

- 18 projektů do rozvodu plynu 1 440 mil. EUR
- 9 projektů do rozvodu elektrické energie 910 mil. EUR
- 2 projekty malých „ostrovů“ 15 mil. EUR
- 5 projektů offshore větrných elektráren 565 mil. EUR
- 13 projektů zachytávání a skladování CO² 1 050 mil. EUR

Další avizované projekty:

- RWE a Kompania Weglowa vytvoří společný podnik na výstavbu uhelné elektrárny ve Woli (Polsko) s výkonem 800 MW - spuštění elektrárny r. 2015, hodnota projektu 1,5 mld. EUR
- RWE plánuje investovat do roku 2012 kolem 30 mld. EUR z toho mimo německý trh 20 miliard EUR.



Obr. 8 Přehled instalovaných výkonů zdrojů ES v ČR v letech 2009 a výhled roku 2015⁶

- z toho ČEZ tvoří 12 265 MW instalovaného výkonu r. 2009 (68%) a 12 900 MW r. 2015 (66%)
- nezávislí výrobci (veřejné zdroje) tvoří 3 972 MW r. 2009 (22%) a 5 084 MW r. 2015 (26%)

⁶ Zdroj: OTE 2009

- závodní elektrárny tvoří 1 738 MW r. 2009 (10%) a 1 614 MW r. 2015 (%)

V letech 2011 – 2015 jsou plánovány v EU investice do obnovy energetických celků v celkové výši 35,48 mld. Eur, (887 mld.Kč). Zde se vyskytují velké obchodní příležitosti jednak při obnově stávajících elektráren, případně výstavbě nových jaderných elektráren, jednak pro VT a taky i pro celou skupinu TRINECKÉ ŽELEZÁRNY – MORAVIA STEEL (TŽ-MS). Využití těchto příležitostí je určitě jednou z důležitých oblastí, na kterou by se VT, skupina TŽ-MS, měla zaměřit.

3. PROFIL SPOLEČNOSTI

3.1 Historie společnosti

Původní výrobní závod vznikl v rámci bývalých Vítkovických železáren, kde byla první trubka vyrobena v prosinci 1883 jako trubka svařovaná v plynové peci – šlo o první trubku vyrobenou v tehdejší Rakousko-Uherské monarchii. Bezešvé trubky se vyráběly Erhardtovým způsobem od roku 1896, v roce 1908 byl zahájen provoz Stiefelovy tratě za osobní účasti vynálezce tohoto způsobu výroby. V letech 1918 až 1919 byla postavena trať Velký Mannesmann (dále VM) s úpravnou a soustružnou závitů na olejářské trubky. Do provozu byla tato trať uvedena 4. září 1919. V letech 1926 až 1927 byla postavena a uvedena do provozu trať Malý Mannesmann (dále MM). Válcovací tratě Velký a Malý Mannesmann přetrvaly ve výrobě dodnes.

V letech 1947 – 1971 patřila k závodu i Mannesmannovská trať ve Svinově. V roce 1962 bylo také zahájeno nedestruktivní zkoušení trubek. Provoz tažírny za studena byl ukončen společně se zastavením tratě Stiefel v roce 1997.

Od roku 1999 se stala firma samostatnou akciovou společností vyčleněnou z koncernu Vítkovic. Jediným akcionářem byla do září 2005 firma ASTONIA, a.s. ze skupiny SHIRAN GROUP, současným vlastníkem je firma TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a.s. ze skupiny MORAVIA STEEL a.s.⁷

Ke dni 31. 8. 2010 došlo k zániku společnosti VÁLCOVNA TRUB TŽ a.s., fúzí s mateřskou společností TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY a.s.

3.2 Investiční akce ReMo VM

V roce 2008 dceřiná společnost Třineckých železáren VÁLCOVNA TRUB TŽ, a.s., zahájila nejrozsáhlejší investici ve své historii. Největší tuzemský výrobce tlustostěnných bezešvých ocelových trubek uvedl do provozu zmodernizovanou hlavní výrobní trať Velký Mannesmann. Celá rekonstrukce a modernizace tratě přišla zhruba na 700 milionů korun.

Důvodem modernizace strategické tratě jsou především požadavky současných i potenciálních zákazníků a celkově se navyšující celosvětová poptávka po větších průměrech bezešvých ocelových trub. Původní válcovací trať již byla celkově technicky zastaralá, což

⁷ <http://www.tube.cz/index.php?la=c&id=12> [cit. 2010-11-21]

sebou neslo vysoké náklady na údržbu a opravy. Maximální hmotnost vsázky byla 1 500 kg, s čímž byly spojeny krátké délky trubek s tlustou stěnou. Trubky neodpovídaly požadavkům nově zaváděných norem EN, API i ASTM (povrch, jakostní parametry, rozměrová přesnost), nebyla zde možnost rozšíření sortimentu o trubky vyšších kvalit, stávající technologie neumožňovala provádět řízené válcování za normalizačních teplot. Proto bylo nutno trubky podrobit tepelnému zpracování a následně opravovat v důsledku změn rozměru trubek vlivem tepelného zpracování. Jednalo se o zokujení trubek a tyto pak musely být mořeny a pokud došlo ke změně průměru, nebo tloušťky stěny byly trubky opraveny tažením, nebo trnováním. Rovněž nevyhovovala technika pro ND zkoušení a kontinuální měření tloušťky stěny trubek jak z kapacitních, tak z technických důvodů (vyšší požadavky norem).⁸

Hlavním přínosem, kromě navýšení celkové kapacity z původních 57 000 t/rok na 75 000 t/rok, bude vylepšení povrchové kvality a rozměrové přesnosti trubek, rozšíření sortimentu co do jakostí oceli a délek trub, snížení měrné spotřeby vsázkového materiálu na tunu vyrobených trubek, úspora nákladů na údržbu a opravy zařízení, nákladů na tepelné zpracování trubek - kalení a popouštění Csg N80, normalizační žihání u hladkých trubek, nákladů na dodatečné opravy trubek a v neposlední řadě možnost nedestruktivní defektoskopie, značení a vázání trubek.

Velký Mannesmann má rozhodující podíl na tržbách společnosti. Po rozjetí strategické investice by tržby firmy měly v roce 2009 vzrůst až na tři miliardy korun. Cílovým teritoriím výrobků jsou kromě tuzemska téměř veškeré evropské země a také některé státy severní Afriky, Blízkého a Středního východu, Asie a amerického kontinentu. Podíl exportu nyní představuje zhruba 70%.⁹

3.3 Portfolio výrobků

Všechny trubky jsou vyrobeny Mannesmannovým způsobem válcování za tepla.

Portfolio výrobků je vymezeno takto:

1. vnější průměr od 60,3 mm do 406,4 mm
2. tloušťka stěny od 6,3 mm do 60 mm

⁸ Tisková zpráva – pro časopis Hutník ze dne 20. 1. 2009

⁹ http://www.tube.cz/vzpravy/vt_vz_2008.pdf [cit. 2011-3-10]

Specifické výrobky:

1. trubky Casing 9 5/8" – 13 3/8"
2. trubky Line Pipe 6 5/8" – 16"
3. nátrubky k ochraně konců závitovaných trubek
4. trubky čtyřhranné
5. trubky přírubové

Trubky se válcují z ocelí nelegovaných i legovaných. Výroba bezešvých trubek je charakteristická propracovanou technologií výroby širokého sortimentu ocelí a rozsáhlého rozměrového sortimentu dle norem API, ASTM, DIN, EN, NFA, ČSN aj.

Nejčastější využití produkce firmy spadá do oblastí:

- strojírenství, stavebnictví,
- výstavba produktovodů,
- automobilový průmysl,
- výroba energetických zařízení,
- chemický průmysl,
- dominantní postavení mají olejářské trubky Casing 9 5/8" – 13 3/8" a Line Pipe 6 5/8" – 16" pro těžbu ropy, zemního plynu a vody.

Dle požadavků odběratelů se provádí atestace mechanických vlastností, chemického složení, hodnocení a dokumentace metalografické struktury materiálu. Provádí se nedestruktivní zkoušení rozptylovými toky, ultrazvukem a magnetickou práškovou metodou.¹⁰

¹⁰ <http://www.tube.cz/doc/vvtkatalog.pdf> [cit. 2011-3-10]

Tab. 3 Certifikáty VT

Certifikační společnost	Účel použití
American Petroleum Institute (API)	Pažnicové trubky Casing pro vrty
American Petroleum Institute (API)	Naftovodní trubky Line Pipe
Bureau veritas (BV)	Tlakové nádoby, kotle a strojní části
Český lodní a průmyslový registr (ČLPR)	pro stavbu lodí
Det Norske Veritas (DNV)	pro stavbu lodí
Germanischer Lloyd (GL)	pro stavbu lodí a jiná použití
Lloyds Register (LR)	pro stavbu lodí
TÜV NORD (NDT)	Nedestruktivní zkoušení
Strojírenský zkušební ústav Brno (SZÚ)	stavebnictví, dopravní stavby a strojírenství
TÜV NORD (AD 2000 WO)	trubky pro tlaková zařízení
TÜV NORD (PED)	trubky pro tlaková zařízení
TÜV NORD (systém managementu jakosti)	ISO 9001:2000
VNIIGAZ	plynovody do -60°
ZETOM-Katowice (Znak budowlany)	rozvody hořlavých médií

3.4 Použití výrobků a reference

Použití a konkrétní příklady:

- automobilový průmysl
 - nápravy a rámy nákladních automobilů, obráběné polotovary pro automobilky
 - Tatra, Liaz, trolejbusy Škoda, VW, DAF, BMW, Mercedes, Fiat, Hitachi
- strojírenství
 - otočná a pevná kola (kladky) pro přepravní prostředky a přístroje, obaly statorů, rámy a nárazníky nákladních železničních vagónů, tiskárenské válce, papírenský průmysl, rámy a vodící kladky vysokozdvizných vozíků, statory elektromotorů, výložníky jeřábů

- Wicke Zlín, TATRAVAGÓNKA Poprad, PAPCEL Litovel, MEZ Nedvědice pro projekt JULI, Terrex-Peiner
- stavebnictví
 - mikropiloty, mikrozápory a injektáže pro výstavbu metra, tunelů, rekonstrukcí budov, výstavbu dálnic a mostů, struskovody pro teplárny, výstavba produktovodů, trakční stožáry a vybavení železničních koridorů, konstrukce
 - Metro Praha, Strahovský tunel, rekonstrukce historické budovy Tylova divadla v Praze, klášter Františkánů v Brně, klášter v Rajhradě, Počeradý, Žilina, trať z Čáslavi do Kralup nad Vltavou, plynofikace ČR a SR, horská dráha v Buffalo, USA, horská dráha Eldorado v Madridu, Millenium Dome v Londýně, letištní hala v Lipsku, odbavovací hala letiště v Kolíně nad Rýnem, nádraží ve Frankfurtu nad Mohanem, německý pavilon pro EXPO 2000 v Hannoveru, pavilon v výstavišti Brno, zastřešení olympijského stadiónu v Berlíně, víceúčelová hala SAZKA ARÉNA v Praze, obchodní domy MAKRO, závod VW v Bratislavě, mezinárodní letiště Ruzyně a hypermarket Olympia Brno-Modřice, univerzitní kampus Brno-Bohunice
- chemický průmysl
 - rafinerie ropy
 - Slovnaft Bratislava, rekonstrukce rafinerie v Turkmenbaši
- těžba ropy, zemního plynu a geologický průzkum
 - trubky pro podzemní zásobníky plynu, tlakové stanice ropovodů, centrální tankoviště ropy a pro těžbu ropy, plynu a vody
 - podzemní zásobníky plynu Dolní Bojanovice a Uhřetice, centrální tankoviště ropy v Kralupech, dodávky pro TOTAL, TEXACO, ESSO, ELF, AGIP, ÖMV, SPC, ONGC

- energetické strojírenství
- elektrárny a teplárny - trubky pro parovody a komory k jejich rekonstrukcím a výstavbě nových elektráren a tepláren
- Šen-tou, Strongoli, Staro Beševo, Kolubara, plynová elektrárna Jebel Ali - dodávky pro Hyundai, Saúdská Arábie a součásti zařízení jaderných elektráren Dukovany, Temelín, Paks, Mochovce, Dětmarovice, elektráren a tepláren Vojany, Vřesová, Tušimice, Chvaletice, Energoatom Kladno, Škoenergo-Mladá Boleslav, Zlín.

3.5 Sortiment pro energetiku

V oblasti dodávek do sektoru energetiky spolupracuje VT v současnosti s řadou firem. Mezi nejvýznamnější zákazníky patří Salzgitter Mannesmann Stahlhandel, s.r.o., VÍTKOVICE HEAVY MACHINERY a.s., SES Tlmače, a.s. nebo Modřanská potrubní, a.s.

Současnou výrobu trubek zaměřených na energetiku lze z jakostního hlediska rozdělit do dvou částí:

1) trubky z uhlíkových ocelí

- všechny uhlíkové jakosti P195xx až P355xx směřované pro energetiku vyrábí firma z kontislitků.

2) trubky z legovaných ocelí (dělíme na nízkolegované, středně-legované a vysokolegované)

- kontislitky lze využít pro jakosti 15128 a 16Mo3 nosné legované jakosti pro elektrárnu Tušimice,
- další elektrárny mají zahrnuté v projektech již vyšší nosné jakosti 13CrMo4-5, 10CrMo9-10, P91, 15NiCuMoNb5-6-4, P91 a P92 a ty je nutno vyrábět ingotovou cestou.

V roce 2008 byl hlavní úkol realizace Rekonstrukce a modernizace teplé a studené části Velký Mannesmann (ReMo VM) a poté naplánovaný náběh výroby, proto plánovaná potřeba legovaných trubek pro energetiku byla cca 1100 t (kontislitky+ingoty).

3.5.1 Kooperace

V rámci skupiny TŽ-MS není možná ucelená dodávka energetických celků případně jednotlivých částí, v současnosti jsou možnosti v rámci skupiny dodat pouze trubky pro energetické celky. I zde je ovšem zatím nutná externí spolupráce v oblasti broušení vstupního materiálu a trubek, řezání, vrtání a zkoušení. V oblasti dodávek do sektoru energetiky spolupracuje TŽ-MS s firmami VÍTKOVICE HEAVY MACHINERY a.s., SES Tlmače, a.s. a Modřanská potrubní, a.s. Další možní partneři pro energetické celky jsou Rafako SA (Polsko) a pro jednotlivé části energetických celků je možná spolupráce s firmami Jinpo Plus a.s., Flash Steel a.s. a Huta Batory Sp. z o.o. Novou brousící linku spustil v závěru loňského roku také náš významný zákazník sídlící v Ostravě, společnost FEBE TRADE s.r.o.

- **Slovenské energetické strojárne a.s., Tlače (Slovensko)**

Předmět podnikání: strojírenská firma, významný dodavatel kotlů pro elektrárny, teplárny, pálící továrny na světovém trhu. Strojírenská výroba a kovovýroba; Projekce, výroba a montáž: energetická zařízení, ekologická zařízení, ocelové konstrukce, potrubí, tlakové nádoby, výměníky tepla, zařízení pro chemický průmysl, jednoúčelové stroje a zařízení.

Spolupráce TŽ-MS: výroba energetických celků – především membránové stěny.

- **RAFAKO SA (Polsko)**

Předmět podnikání: Největší polský výrobce kotlů určených pro průmysl a výrobu elektřiny, nabízí navržení a výrobu širokého rozsahu kotlů vytápěných černým a hnědým uhlím, naftou, plynem nebo kombinací těchto paliv, včetně fluidních kotlů a tepelných obnovovacích parních kotlů. Společnost také nabízí FGD podnik na klíč založený na různých metodách. Zajišťují diagnostiku, opravy a generální opravy kotlů a jejich příslušenství. Počátek v r. 1993, od té doby firma rozšířila svou nabídku o ocelové konstrukce, potrubí pro vzduch a kouřové plyny. Kotle vyráběné v Raciborzi jsou používány v Číně, Turecku, Indii, v zemích střední a východní Evropy, v Německu, Švýcarsku a v dalších mnoha zemích. Vedoucí evropský dodavatel součástí pro tlakové kotle.

Spolupráce TŽ-MS: výroba energetických celků – především membránové stěny.

- **HUTA BATORY Sp. z.o.o. (Polsko)**

Předmět podnikání:

Bezešvé trubky (kapacita 150 000 t/rok)

- uhlíkové oceli, legované oceli, ohnivzdorné oceli (válcování za tepla)
- používají VAD zařízení (vacuum argon degassing proces)
- export (70%): největší množství do EU – Německo, Itálie, Španělsko, Nizozemí, ale také USA.
- vyrábí: mechanické trubky, linepipy, trubky pro konstrukce, stavbu lodí a kotlové trubky
- rozměrový sortiment: OD 219,1-508 mm, WT 7,1-45 mm, délky: 4,5-13,5 m
- dle EN, ASTM, DIN, API5L
- Jakosti oceli: St37.0, St44.0, St52.0, St37.4, St44.4, St52.4, RSt37-2, St37-3, St44-2, St44-3, St45-8, St52-3, St35.8, TUE220A, TUE235A, A, B, C, NVA, NVR1-1, NVR1-2, 320, 360, 410, 19Mn5, 15Mo3, 13CrMo910, 14MoV63, S355JOH, S355J2H, P91
- povrchová úprava – lak, pozinkování

Ingoty

- ocel se vyrábí v elektrické peci
- dle PN, EN, DIN, ASME, ASTM, SEW, BS, DEF-STAN, JIS
- typy oceli: uhlíkové a legované konstrukční oceli, kotlové oceli, konstrukční oceli pro stavbu lodí, uhlíkové a legované nástrojové oceli, Spring steels, oceli se speciálními fyzickými vlastnostmi, odolné proti oděru, antikorozní ocel, (odolávající teple, nerezové oceli).
- průměry: 375, 455, 460, 530J, 585D, 585E

Spolupráce TŽ-MS: broušení trubek

- **Modřanská potrubní a.s. (Česká republika)**

Předmět podnikání: Diagnostika, projekce a montáž potrubních systémů pro energetiku, chemii a plynárenství. Prodej jednotlivých potrubních dílů. Největší český výrobce spojovacího potrubí pro energetiku a jediný český výrobce potrubí primárního okruhu jaderných elektráren. Většina potrubních systémů v naší energetice byla konstruována a vyráběna v této firmě, s jejich výrobky se můžeme setkat ve více než 300 elektrárenských blocích v téměř 30 státech čtyřech kontinentů. Dodávky na klíč - projekt, výpočty, výroba, montáž a uvedení díla do provozu - nové celky, i rekonstrukci a modernizaci stávajících zařízení. Kusové dodávky – dle specifikace zákazníka. Design a engineering - zpracování kompletní projektové dokumentace navrhovaných systémů nebo jejich dílčích celků,

konstrukce zařízení, zpracování napětíové analýzy těles, vypracování studie optimalizace provozování potrubních soustav. Montáže - včetně montážní dokumentace a uvádění díla do provozu. Hutní materiál - nákup, skladování a úprava hutního materiálu, výrobků a dalšího příslušenství potrubí; uhlíkové, legované i nerezové trubky bezešvé a podélně i spirálově svařované, profily, tyče, plechy, oblouky, T kusy, příruby, dna klenutá.

Spolupráce TŽ-MS: výroba částí energetických celků – ohyby, svařence

- **Jinpo plus a.s. (Česká republika)**

Předmět podnikání:

- energetika: prefabrikace části kotlů a energetických zařízení, výroba a dodávky špičkových ocelí pro energetiku a petrochemii,
- trubky: výroba nízko a vysoko legovaných podélně svařovaných trubek metodou APT, výroba přírubového potrubí, výroba skružovaných potrubních dílců větších rozměrů, výroba specifických stožárů, výroba speciálních potrubních komponentů pro plynárenství,
- ostatní: výroba tvarových dílců ze speciálních kovaných polotovarů třískovým obráběním a lisováním, finalizace vnitřních i vnějších povrchů potrubí broušením, výroba speciálních ohýbaných stavebních dílců a konstrukcí, výroba tlakových nádob a komponentů tlakových systémů, výroba a dodávka technologického souboru pro renovace kolejového svršku, zpracování technologických postupů svařování a dozor při svařování v rámci kvalifikace EWE (evropský svářečský inženýr) a EWI (evropský svářečský inspektor), výroba dle specifických požadavků.

Spolupráce TŽ-MS: výroba částí energetických celků – ohyby, svařence, broušení trubek

- **Flash Steel a.s. (Česká republika)**

Předmět podnikání: provádění staveb jejich změn a odstraňování, kovoobráběčství, výroba a hutní zpracování železa a oceli, reklamní činnost a marketing, koupě zboží za účelem jeho dalšího prodeje a prodej, zprostředkovatelská činnost, výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd nebo společenských věd – materiálového inženýrství, poskytování technických služeb, silniční motorová doprava, hostinská činnost, ubytovací služby, pořádání kulturních produkcí, zábav a provozování zařízení sloužících zábavě

Spolupráce TŽ-MS: zajištění výroby vsázky (kovaná, ingotová) – ŽĐAS, a.s. zajištění provrtání vsázky průměrem min 90 mm (u délky vsázky do 1 m včetně v tuzemsku, u délky vsázky cca 2 m v Německu), zajištění dělení vsázky řezáním, zajištění broušení vnějšího i vnitřního (min 90 mm vnitřní průměr) trubek, projekty trubek pro dodávky na energetické

celky (př. elektrárna Tušimice, elektrárna Katowice aj.), spolupodílení na tvorbě technologických směrnic a postupů pro válcování a následné zpracování trubek hlavně jakostí – P91, P92.

4. VÝROBA A POUŽITÍ BEZEŠVÝCH TRUBEK

4.1 Technologický postup výroby trubek a výrobní zařízení¹¹

Technologický postup různých způsobů výroby bezešvých trubek se skládá ze dvou oddělených částí. Jsou to:

- a) Výroba dutých polotovarů válcováním nebo lisováním, příčný průřez polotovarů má tvar mezikruží
- b) Zpracování těchto dutých polotovarů na bezešvé trubky válcováním nebo protahováním.

Na těchto technologických principech jsou založeny tyto základní způsoby výroby bezešvých trubek používané v praxi:

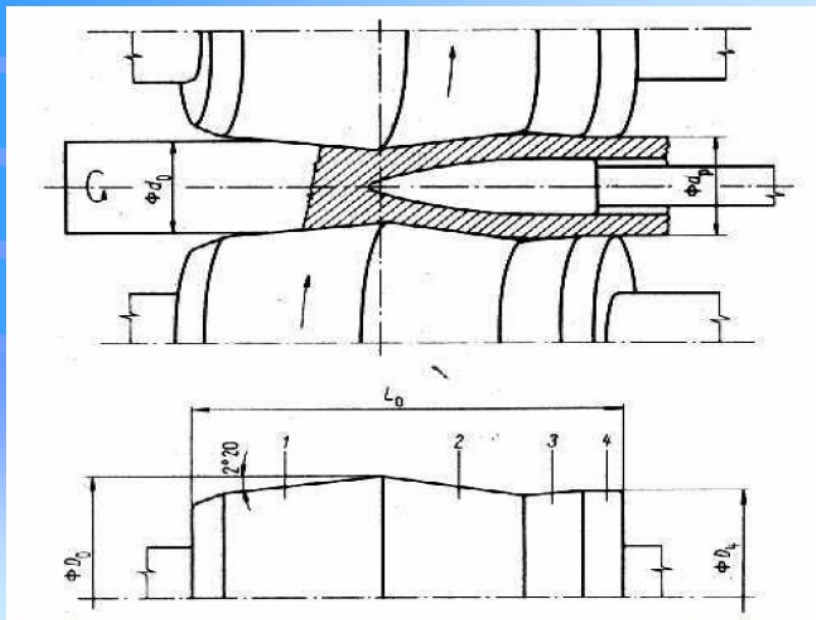
1. válcování na tratích s poutnickými stolicemi (způsob Mannesmannův)
2. válcování na tratích s automatikem (způsob Stiefelův)
3. válcování na spojitých tratích
4. válcování na tratích s tříválnými stolicemi (způsob Asselův)
5. válcování na stolicích s příčnými otáčejícími se kotouči (způsob Diescherův)
6. výroba bezešvých trubek protahováním (způsob Erhardtův)
7. výroba bezešvých trubek protlačováním (způsob Séjournetův).

4.1.1 Válcování na tratích s poutnickými stolicemi

Výchozím materiálem jsou zde buď ingoty kruhového průřezu, hlavně na trubky velkých průměrů (nad 127 mm), nebo sochory kruhového průřezu na trubky menších průměrů. První výrobní fází je výroba tlustostěnných dutých předválnků na děrovacích stolicích (děrovacích strojích), pracujících principem kosého válcování. Druhou výrobní fází je vyválnování tenkostěnné trubky na poutnických stolicích, pracujících principem podélného periodického válcování na speciálně kalibrovaných válcích. (viz. obr 9)

¹¹ POČTA B. Ocelové trubky I.díl. Bezešvé trubky. Praha: SNTL, 1963

Tvar válců po děrování tlustostěnných dutých předválců



Obr. 9 Tvar válců po děrování tlustostěnných dutých předválců

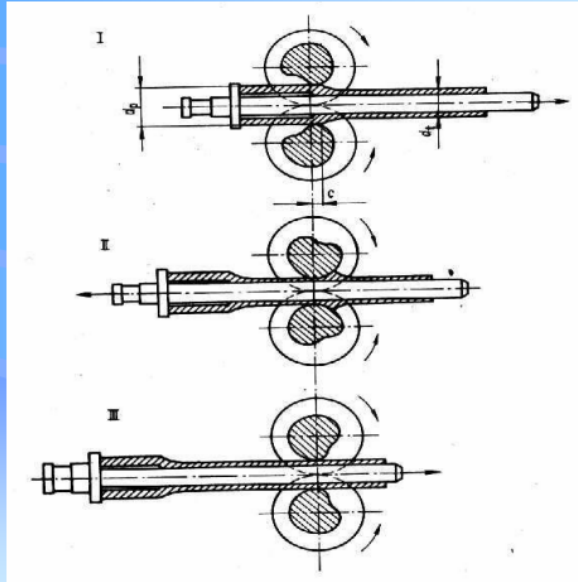
Osy děrovacích válců jsou vzhledem k ose děrování mimoběžné, ve svislém průmětu pak rovnoběžné. Při takovém uložení válců, které se otáčejí ve stejném smyslu, rozkládají se při válcování obvodové síly ve dvě složky:

- a) složku vodorovnou, rovnoběžnou s osou děrování, která vtahuje materiál do válců
- b) složku tečnou k děrovanému materiálu, která způsobuje otáčení materiálu.

Protože válce jsou kuželovité, zvětšuje se jejich tlak na materiál v pásnu deformace, takže při určitém stupni deformace a stavu napjatosti se začne tvořit dutina. Rozválcování materiálu na dutý předválek umožňuje děrovací trn, který je vložen mezi válce a zastává funkci třetího válce.

Dutý předválek, který se vyrobí na děrovacích strojích s válcí je krátký a tloušťka jeho stěny je mnohokrát větší než tloušťka stěny trubky, např. 30 až 60mm. Charakteristický znak tohoto způsobu výroby je totiž v tom, že převážná část celkové deformace probíhá v poutnické stolici, v níž se předválek válcuje na hotový rozměr trubky.

POSTUP VÁLCOVÁNÍ



Obr. 10 Postup válcování

Na poutnické stolici se trubky válcují na trnu kruhového průřezu. Poutnické válce se otáčejí proti sobě v opačném smyslu, než v jakém probíhá válcování.

Dutý předválek, navlečený na poutnickém trnu, který je zasazen do hlavy podávacího zařízení poutnické stolice, posune se do záběru v okamžiku, kdy jsou poutnické válce proti sobě pootočený vybráním, tzv. prázdným kalibrem. Při dalším otáčení válců zabere záběrová část kalibru materiál předvátku a ten vykonává spolu s trnem zpětný posuvný pohyb, válce se začnou odvalovat po poutnickém trnu a materiál se podélně válcuje na požadovanou tloušťku, vymezenou profilem kalibru. Ke konci otáčky vyběhne kalibr ze záběru a válce se pootočí proti sobě opět prázdným kalibrem. Při dalším posunutí do záběru se pootočí provalek i s trnem kolem podélné osy asi o 90°, takže postupné válcování materiálu po délce trubky probíhá po šroubovici.

Na poutnické stolici je možno vyválcovat na konečný hotový rozměr. Modernější poutnické tratě mají však ještě za poutnickou stolicí kalibrovací stroj, na němž se vyválcovaná trubka, kalibruje po odříznutí předního nerovného konce a zadního konce (nedoválcované poutnické hlavy) na přesný vnější průměr.

Tratě s poutnickými stolicemi na výrobu bezešvých trubek byly dříve nejrozšířenější. Jejich přednost je v tom, že se na nich dají válcovat trubky přímo z ingotů a že je lze poměrně rychle přizpůsobit změně programu válcování.

Na tratích s poutnickými stolicemi se válcují hlavně trubky z uhlíkových ocelí o vnějším průměru 60mm až 610 mm a tloušťce stěny 5 až 60 mm. Trubky vyrobené tímto způsobem mají nejmenší průměr asi 50 mm a tloušťku stěny 2,25 mm. Délka válcovaných trubek může být značná, 36 i více metrů.

Periodický způsob válcování trubek na poutnických stolicích má za následek, že jakost povrchu trubek je horší než u jiných způsobů válcování. Trubky nemají tak hladký povrch a jejich rozměrová přesnost je rovněž o něco menší než u jiných způsobů válcování. Ale i trubky válcované na hotovo na poutnických stolicích vyhovují plně platným normám, jak dokazuje praxe našich válcoven trub.

Výkon tratí s poutnickými stolicemi závisí na druhu a rozměru válcovaných trubek a je menší než u jiných způsobů válcování.

4.2 Tepelné zpracování, úprava a zkoušení trubek

4.2.1 Druhy tepelného zpracování

Z různých způsobů tepelného zpracování se při výrobě trubek používá těchto způsobů:

- 1. žihání rekrytalizační** – je běžné jako mezižihání při výrobě trubek tažením a válcováním za studena
- 2. žihání s fázovou překrytalizací** – používá se ho někdy jako mezižihání, hlavně však ke konečnému tepelnému zpracování trubek
- 3. chemicko – tepelného zpracování** – uplatňuje se ve zvláštních případech úpravy povrchu hotových trubek (jako je alitování, difuzní zinkování apod.)

4.2.2 Mezioperační žihání při výrobě trubek

Mezioperačním žiháním se trubkám taženým nebo válcovaným za studena vracejí plastické vlastnosti. Používá se buď normalizační, nebo rekrytalizační žihání. Trubky z uhlíkových ocelí se zpracovávají normalizačním nebo rekrytalizačním žiháním, trubky ze slitinových ocelí se normalizačně popouštějí.

Při normalizačním žihání trubek z uhlíkových ocelí se spotřebuje více tepelné energie k dosažení vysokých normalizačních teplot a vzniká značné množství okují.

Normalizačně se žihají také válcované trubky z uhlíkových ocelí, které jsou výchozími polotovary pro tažené a za studena válcované trubky. Bývá to tehdy, když se trubky doválcují při nízkých teplotách a jsou tímto částečně zpevněny. U trubek ze slitinových ocelí je toto tepelné zpracování trubek obvyklé, hlavně proto, aby se dosáhlo rovnoměrných vlastností všech trubek a vytvořily se tak příznivější podmínky pro tváření za studena a pro plynulost výrobního pochodu.

Technologický postup žihání se přizpůsobuje druhu pece, ve které se žihá. Používají se dva druhy pecí:

- a) **komorové pece** – stavějí se zpravidla dvoukomorové a bývají dlouhé 10 až 12 metrů.
- b) **průběžné pece** – pece mají tvar nízkých, dosti dlouhých komor, na jejichž předním konci je podávací stůl, na výpadovém konci stůl ochlazovací.

4.2.3 Tepelné zpracování hotových trubek

Tepelným zpracováním hotových trubek, tj. trubek válcovaných nebo tažených na konečný rozměr, má se dosáhnout předepsaných mechanických vlastností. Proto se konečné tepelné zpracování trubek řídí druhem oceli a účelem jejich použití. Většinou jde o překrystalizační žihání, kombinované v mnoha případech s popouštěním.

Při normalizačním žihání se musí dodržovat postup ohřevu, výše teploty žihání, doba setrvání na ní a způsob ochlazování. Doba setrvání na požadované teplotě závisí na rozměrech trubek, zejména na tloušťce stěny a na tom, zdali se trubky žihají v celém balíku anebo zdali jsou rozloženy v jedné nebo v několika vrstvách.

4.2.4 Moření

Na povrchu trub za tepla válcovaných nebo tepelně zpracovávaných je vrstva okují, které se musí před tažením odstranit, protože trubky by se při tažení zadíraly. Okuje se odstraňují mořením, jehož postup závisí na chemickém složení oceli. Mechanicky se mohou okuje odstraňovat tryskači pouze z vnějšího povrchu trubek, z vnitřního povrchu pak jen u trubek větších průměrů a kratších délek. Proto v tažárnách trub stále převládá odstraňování okují mořením.

4.2.4.1 Moření trubek z uhlíkových nízkolegovaných ocelí

Trubky se moří většinou kyselinou sírovou. Mořicí lázeň se připravuje tak, že se do mořicí vany, která je naplněna vodou, napustí odměřené množství koncentrované kyseliny sírové. Na 9 objemových dílů vody se přidávají 2 objemové díly kyseliny sírové. Je nebezpečné, a proto nepřípustné postupovat obráceně, tj. nalévat vodu do kyseliny. Takto připravený roztok obsahuje asi 14% kyseliny sírové. Někdy se připravují roztoky s menší koncentrací (asi 10%). Při koncentraci větší než 14% sice účinek lázně vzrůstá, ale jen do koncentrace 25%. Při koncentraci nad 25% (do 50%) se naopak účinek lázně zhoršuje a doba moření se prodlužuje.

Teplota mořicí lázně se řídí její koncentrací. Čerstvá lázeň se ohřívá na nižší teplotu a s postupujícím poklesem koncentrace se teplota lázně zvyšuje. Má-li lázeň koncentraci větší než 20%, nezahřívá se a má normální teplotu 20°C.

Zvyšování teploty lázně je účinnější než zvětšování její koncentrace. Např. tříprocentní roztok H_2SO_4 působí při 80°C desetkrát rychleji než osmiprocentní roztok při 20°C. Vznikající zelená skalice zhoršuje účinek moření, je však v koncentrovanějším roztoku lépe rozpustná. Proto je nejlepší používat výchozího 10% roztoku H_2SO_4 . V poslední době převládá tendence snižovat teplotu roztoku na 65°C až 70°C.

Doba moření závisí na tloušťce vrstvy okují a na jejich rozpustnosti, tj. na jejich chemickém složení. Redukční atmosféra v ohřívacích pecích dává tenkou, snadno odmořitelnou vrstvu okují. Pak stačí mořit 30 až 60 minut při koncentraci 12%. Okysličující atmosféra vytváří tlustou vrstvu okují, která lpí na povrchu trubky, a moření trvá pak značně déle. Lépe se odmořují např. okuje vzniklé v ohřívacích pecích při válcování, redukování a svařování trubek než okuje vznikající při žíhání. Okuje na žíhaných tažených trubkách tvoří velmi tenký povlak, takže doba moření se může zkrátit na 15 až 20 minut. Doba moření se však prodlužuje u trubek se zaválcovanými okujemi.

Po moření se trubky oplachují ve studené vodě, aby se odstranily zbytky železnatých solí z jejich povrchu. Oplachovat se trubky musí co nejdokonaleji, nejlépe proudem vody. Po opláchnutí se trubky ještě namáčejí do teplého roztoku vápenného mléka (80°C), aby se neutralizovaly poslední zbytky kyseliny, a pak se znovu oplachují studenou a horkou vodou. Vápenný povlak se nechává na trubkách jen ve zvláštních případech, a to při tažení některých druhu austenitických ocelí.

4.2.4.2 Moření trubek ze slitinových ocelí

Trubky z ocelí nízkolegovaných a středně legovaných se moří v lázni kyseliny sírové stejně jako trubky z uhlíkových ocelí. Odlišné je však moření trubek z vysokolegovaných ocelí.

Vysokolegované trubky se musí před mořením tepelně zpracovat. Kromě toho se musí u těchto trubek věnovat zvláštní pozornost úpravě povrchu. Všechny povrchové vady je nutno zvlášť pečlivě vybrousit. U trubek z nerezavějících ocelí se vybrušuje nejen vnější, ale i vnitřní povrch po celé jejich délce. V některých případech se tyto trubky po celém vnějším povrchu osoustruží.

Po tepelném zpracování se vysokolegované trubky nejdříve vyrovnají a teprve potom moří. Podle potřeby se trubky z vysokolegovaných ocelí moří dvakrát a před druhým mořením se znovu kontroluje jejich povrch a odstraňují se povrchové vady.

4.2.5 Rovnání trubek

Všechny druhy trubek velkých i malých rozměrů se musí rovnat. Rovnání může být jednou z průběžných operací při výrobě trubek (pak se uskutečňuje za tepla) nebo je to samostatná výrobní operace za studena. Trubky rovnané za tepla nejsou obvykle ještě úplně rovné a rovnají se proto ještě také za studena.

Za studena se trubky rovnají periodicky se opakujícím ohybem na rovnacích lisech nebo plynule se opakujícím ohybem na speciálních rovnacích strojích. Při rovnání na lisech se zpravidla nedosáhne vysokého stupně přímosti trubek, odchylka od přímosti nebývá však menší než 1,5 mm na 1 metr délky trubky. Trubky rovnané na rovnacích strojích jsou vyrovnány lépe, nejmenší odchylka od přímosti bývá 0,5 až 1 mm na 1 metr délky. Při rovnání za tepla na válcových rovnačkách se povrch trubek zároveň vyhlazuje.

Na rovnání bezešvých trubek jsou k dispozici tato zařízení:

- a) rovnací lisy
- b) rovnací stroje objímkové a válečkové
- c) válcové rovnačky s hyperbolickými válci na rovnání za tepla
- d) mnohoválcové rovnací stroje na rovnání za studena.

Velmi křivé trubky malých průměrů se vyrovnávají také ručně. Vsunou se do čelistí rovnačky a ohýbají se v opačném smyslu, než ve kterém jsou zakřiveny. Při ručním rovnání se dosahuje odchylky od přímosti 3 mm na 1 metr délky.

4.2.6 Kontrola povrchu a rozměrů trubek a jejich zkoušení

Povrch a rozměry trubek se kontrolují běžně již v průběhu výrobního procesu za válcovacími tratěmi na ochlazovacích roštích a na tažných stolicích. Kontrolují se správná činnost výrobního zařízení, rozměry trubek a přípustné rozměrové odchylky i povrch trubek na povrchové vady. Kromě této kontroly jsou na konec výrobního procesu zařazeny samostatná kontrola a úprava trub, jejich zkoušení podle norem a technických podmínek a celková úprava pro expedici. Při tom se konají tyto práce:

1. kontrola povrchu trubek a odstraňování povrchových vad
2. kontrola rozměrů trubek
3. zkoušení trubek vodním tlakem
4. zkoušení povrchových a vnitřních vad
5. zkoušení mechanických a technologických vlastností trubek
6. značení trubek a jejich úprava pro expedici, popřípadě jejich příprava k přejímání

4.2.6.1 Kontrola povrchu a rozměrů trubek

Povrch a rozměry trubek se kontrolují současně. Trubky se rozloží volně na kontrolních roštích, které mají mírný sklon, aby se trubky daly snadno převalovat. Rošty jsou uspořádány šachovnicovitě, takže kontroloři mohou procházet podél trub. Prohlížíjí vnější povrch a vnitřní povrch z obou konců. Při kontrole vnitřního povrchu se trubky prosvěcují žárovkami. Místa s povrchovými vadami se označují křídou.

Rozměry trubek se kontrolují šablonami a měřidly. Přeměří se vnější průměr na obou koncích ve dvou na sobě kolmých směrech, tloušťka stěny na obou koncích trubek na několika místech obvodu a délka trubek. Jde-li o konečnou kontrolu trubek s upravenými konci, kontrolují se např. zkosení pro svařování, délky kalibrovaných konců, rozměr hrdel, přechovaných konců, závitů atd. Při převalování trubek po roštích se posuzuje přímost podle toho, zdali trubka „nehází“. U některých druhů trubek, jako pažnic a čerpacích trubek, kontroluje se vnitřní průměr v celé délce tím, že se trubkou prohání trn určitého předepsaného průměru.

Zjištěné povrchové vady se odstraňují ve zvláštní úpravně, kam se trubky s označenými vadami dopraví, v některých závodech však kontroloři opravují vady přímo na kontrolních rostech vypilováním nebo vybrušením ručními pneumatickými nebo elektrickými bruskami.

Obtížnější je oprava povrchových vad na vnitřním povrchu. U trubek s vnitřním průměrem větším než 60mm se mohou vnitřní vady vybrušovat brusnými hlavami na dlouhé hřídeli nebo u větších světlostí brusnými kotouči na dlouhé hřídeli, který je v trubce veden vodícím pouzdem. Takto lze vybrušovat vnitřní vady až do vzdálenosti asi 3,5m. Vybrušování vnitřních vad je velmi zdoluhavé, protože práce se musí občas přerušit, aby se zařízení mohlo z trubky vytáhnout a aby se mohl překontrolovat postup práce. Proto se k této opravě uchylujeme zejména u trubek z vysokolegovaných ocelí. Dlouhé trubky s vnitřními vadami se rozpichují na kratší délky, aby bylo možno vady snáze vybrousit, popř. se části trubek s nahromaděnými vadami rozpichují do odpadu, pokud by oprava byla nákladnější, než je cena trubek.

Trubky z vysokolegovaných ocelí se někdy brousí, soustruhují nebo loupají na celém vnějším povrchu. Brousí se bezhrotovými kotoučovými bruskami nebo pásovými bruskami, loupají se na loupacích strojích. U trubek z vysokolegovaných ocelí se vybrušuje i vnitřní povrch v celé jejich délce. Tak se upravují např. vysokotlaké trubky na benzínovou syntézu nebo žáruvzdorné trubky z vysokoprocenních chromových ocelí.

4.2.6.2 Zkouška vodním tlakem

Většina druhů trubek se zkouší vodním tlakem na pevnost a těsnost. Trubka se upne do zvláštního lisu a vystaví se většímu vnitřnímu tlaku, než jaký je předpokládaný provozní tlak. U trub se závity a nátrubky se vodním tlakem kontroluje také těsnost závitového spoje. Výše zkušební tlaku a doba jeho trvání jsou předepsány normami a technickými podmínkami.

Zkouška vodním tlakem se dělá takto:

Trubka se upne do lisu a zajistí se proti prohnutí. Pak se plní tlakovou vodou ze sítě a odvzdušňuje se. Je důležité, aby z trubky byl dokonale vypuzen všechn vzduch. Po naplnění tlakovou vodou a odvzdušnění se tlak vody zvyšuje multiplikátorem, který je součástí lisu, na předepsaný zkušební tlak. Na této výši se musí tlak udržet předepsanou dobu. Přitom se trubka poklepává kladivem a kontroluje se, zdali voda někde na povrchu neprosakuje. U

závitových spojů se kontroluje, zdali mezi nátrubkem a trubkou neprosakují kapky vody, které by nasvědčovaly, že spoj není náležitě těsný.

4.2.6.3 Mechanické zkoušky

Pro mechanické zkoušky, hlavně pro zkoušku tahem, se odřezávají z trubek prstence dlouhé 200 až 400 mm, podle předepsané délky zkušební tyče. Trubky menších průměrů se zkoušejí v celku. Konce trubek se zploští nebo opatří zátkami a upnou se do čelistí zkušebního stroje. Rozsah rozměrů trubek, které lze takto zkoušet, je dán celkovou silou trhacího stroje. Jsou to přibližně trubky největšího průměru 76 mm s normální tloušťkou stěny.

U trubek větších průměru se z odříznutých prstenců vyhoblují a vyfrézují podélné ploché zkušební tyče. Z tlustostěnných trubek se mohou vysoustružit i podélné zkušební tyče kruhového průřezu.

Zkušební tyče pro rázové zkoušky se z trubek vypracovávají jen ve zvláštních případech u větších tloušťek stěn.

Mechanické vlastnosti se ověřují také přímo na hotových trubkách.

4.2.6.4 Technologické zkoušky

Technologické vlastnosti trubek se ověřují hlavně těmito zkouškami: zkouškou ohybem, zkouškou smáčknutím, zkouškou rozšiřováním (rozháněním) a zkouškou lemováním. U kterých druhů a rozměrů trubek se tyto zkoušky konají, stanoví příslušné normy a technické podmínky.

1. **Zkouška ohybem** se uskutečňuje u trubek menších průměrů (do 114 mm). Do průměru 60 mm se trubky ohýbají za studena, trubky větších průměrů se ohýbají za tepla. Tato zkouška se dělá u trubek na stavbu parních kotlů, potrubí atd. Trubka se ohýbá kolem válečku o poloměru R , který je předepsán normou podle rozměrů trubek. Při této zkoušce se může trubka naplnit pískem. Ohne se o 90° a kontroluje se zploštění jejího průřezu. Vnější průměr se nemá v jednom místě zploštit více než na 85%.
2. **Zkouška rozháněním** se dělá tak, že se do trubky vhání za studena trn o větším průměru, než je vnitřní průměr trubky. Aby se rozeznání trubky usnadnilo a trn se zbytečně neodíral, mažou se trn i trubka olejem. Velikost rozšíření (rozeznání)

vyjádřená v procentech, má vyhovovat údajům normy; při rozšíření se nesmějí objevit na vnějším povrchu trubky trhliny. Rozšíření činí 5 až 10% a řídí se druhem oceli a tloušťkou stěny. Menší hodnoty rozšíření se předpisují pro trubky a větší tloušťce stěny. Zkouška rozhánění je obvyklá u trubek průměru 22 až 152 mm a pro tloušťku stěny do 8 mm.

3. **Zkouška lemováním** se dělá na odřezcích, jejichž délka se řídí průměrem trubky:

$$L = (1 - 1,5) \cdot D,$$

kde L je délka odřezaného vzorku a D je vnější průměr trubky.

Před lemováním se ostré hrany vzorku srazí. Pro tuto zkoušku platí ČSN 42 0411. Do trubky se vhání nejdříve kuželovitý trn, takže se utvoří lem po úhlem od 45 až 60°. Tento lem se pak zvětší rovnou deskou na úhel 90° a kontroluje se, zdali nejsou na lemu trhlinky. U trubek do průměru 60 mm se dělá zkouška lemování, jen není-li tloušťka stěny větší než 13 % vnějšího průměru. U trubek od 60 do 152 mm se tato zkouška dělá jen do tloušťky stěny 8 mm.

4. **Zkouška smáčknutím** je pro svou jednoduchost obvyklá u různých druhů trubek velkých i malých průměrů a u materiálů různých pevností. Postupuje se při ní tak, že se z trubky odřízne prstenec široký 50 mm (u trubek na těžbu ropy 63,5 mm) a srazí se jeho hrany; pak se prstenec zvolna mačká mezi rovnoběžnými deskami na vzdálenost, kterou předpisuje norma podle druhu oceli. Přitom se nesmějí na vnější straně smáčknutého kroužku objevit žádné trhliny. Tato zkouška je obvyklá u trub o průměru 22 až 377 mm a s tloušťkou stěny 2,5 až 10 mm.

4.3 Trubky podle účelu použití¹²

Podle účelu použití lze trubky do těchto hlavních skupin:

- a) trubky pro dopravu tekutin, kapalin, plynů a par
- b) trubky pro přenos tepla
- c) trubky pro zemní vrty a těžbu nafty
- d) trubky pro různé účely konstrukční.

¹² POČTA B. Ocelové trubky jejich výroba a použití. Praha: SNTL, 1954

4.3.1 Trubky pro dopravu tekutin

Tekutiny, kapaliny, vzdušiny a páry se odpravují při nízkých nebo vysokých tlacích. Při tom mohou mít tekutiny normální nebo vysoké nebo velmi nízké teploty. Podle těchto provozních podmínek se volí vhodné druhy materiálu trubek a jejich provedení.

- a) **Trubky závitové.** Jejich konce mají závit, aby se trubky mohly vzájemně spojovat nátrubkem. Trubky se dodávají s nátrubky. Používají se běžně pro domovní instalace, pro stavbu vodovodů, plynovodů, ústředních topení, pro parní a napájecí potrubí, pro potrubí tlakového vzduchu a podobně.
- b) **Bezešvé trubky hladké.** Je to nejrozšířenější skupina trubek používaných pro rozvod různých kapalin a vzdušin i při nejvyšších teplotách a tlacích. Kromě toho se tohoto druhu trubek používá pro různé účely konstrukční. Výchozí materiál je buď uhlíková, nebo slitinová ocel. Výrobní rozsah tohoto druhu trubek je velmi široký, jak z hlediska průměru, tak pokud jde o tloušťky stěn.
- c) **Trubky pro vysokotlaká hydraulická zařízení.** Používají se pro stavbu hydraulických lisů, akumulátorů, vodních potrubí a podobně. Dodávají se v bezešvém provedení jako hladké trubky se jmenovitou světlostí od 10 do 125 mm. Vnější průměr těchto trubek se řídí podle jmenovitého tlaku, který bývá 200 až 600 atm.
- d) **Trubky naftovodní.** Používají se pro rozvod nafty a plynů. Při dálkovém rozvodu nafty se u tohoto druhu trubek počítá s přetlakem až 100 atm. Vyrábějí se ponejvíce jako bezešvé, buď s konci se závitem, nebo s konci zkosenými pro svařování.
- e) **Trubky hrdlové.** Používají se pro dopravu tekutin. Rozměry se udávají podle světlosti. Dodávají se v provedení bezešvém se světlostí od 40 do 325 mm, v provedení svařovaném se světlostí od 325 do 1200 mm. Aby lépe vzdorovaly korozi, chrání se vně i uvnitř asfaltovou izolací.
- f) **Trubky přírubové.** Slouží rovněž pro dopravu tekutin. Vyrábějí se v rozměrech hladkých trubek. Tvar a provedení přírub se volí podle druhu dopravované látky a jejího tlaku a teploty.

4.3.2 Trubky pro přenos tepla

Tohoto druhu trubek se používá v energetice, v chemickém a chladírenském průmyslu, při stavbě vodních kotlů apod. Jde většinou o trubky bezešvé, neboť se na ně kladou v provozu vysoké požadavky.

- a) **Varné trubky.** Používají se pro stavbu kotlů. Kouřové plyny proudí kolem trubek a předávají své teplo vodě, která je uvnitř trubek a účinkem tepla se vypařuje. Těchto trubek se používá pro velmi vysoké tlaky a teploty. Vyrábějí se z uhlíkových i slitinových jako trubky za tepla válcované, menší rozměry jako redukované nebo za studena tažené.
- b) **Přehřívákové trubky.** Používají se pro stavbu kotlů na přehříváky páry, jsou vystaveny nejvyšším tlakům a teplotám, s nimiž se pracuje u parních kotlů (až ve 120 atm nebo i výše a až 550°C nebo i 600°C). Proto se vyrábějí nejen z ocelí uhlíkových, ale zejména z ocelí slitinových se zaručenými hodnotami meze tečení při vyšších teplotách.
- c) **Kouřové trubky.** Používají se pro stavbu stacionárních a lokomotivních kotlů. Jimi procházejí horké zplodiny hoření a předávají své teplo vodě, která trubky obklopuje.
- d) **Žárové trubky.** Používají se pro stavbu lokomotiv.
- e) **Trubky pro chemický průmysl.** Jsou hladké, bezešvé trubky, které vyhovují některým zvláštním technickým podmínkám. Někdy pracují při velmi nízkých teplotách, hluboko pod bodem mrazu, jindy zase při vysokých teplotách. Kromě toho jsou vystaveny účinkům koroze. Vyrábějí se z uhlíkových i slitinových ocelí.
- f) **Trubky pekárenské.** Jsou bezešvé, hladké, používané pro stavbu pekařských pecí. Musí vydržet vysoké tlaky.
- g) **Trubky pro krakovací zařízení.** Používají se pro stavbu aparátů pro zpracování nafty. Jsou vystaveny vysokým teplotám a tlakům a korosivním účinkům prostředí, zejména účinkům sirovodíku. Vyrábějí se z uhlíkových i slitinových ocelí.

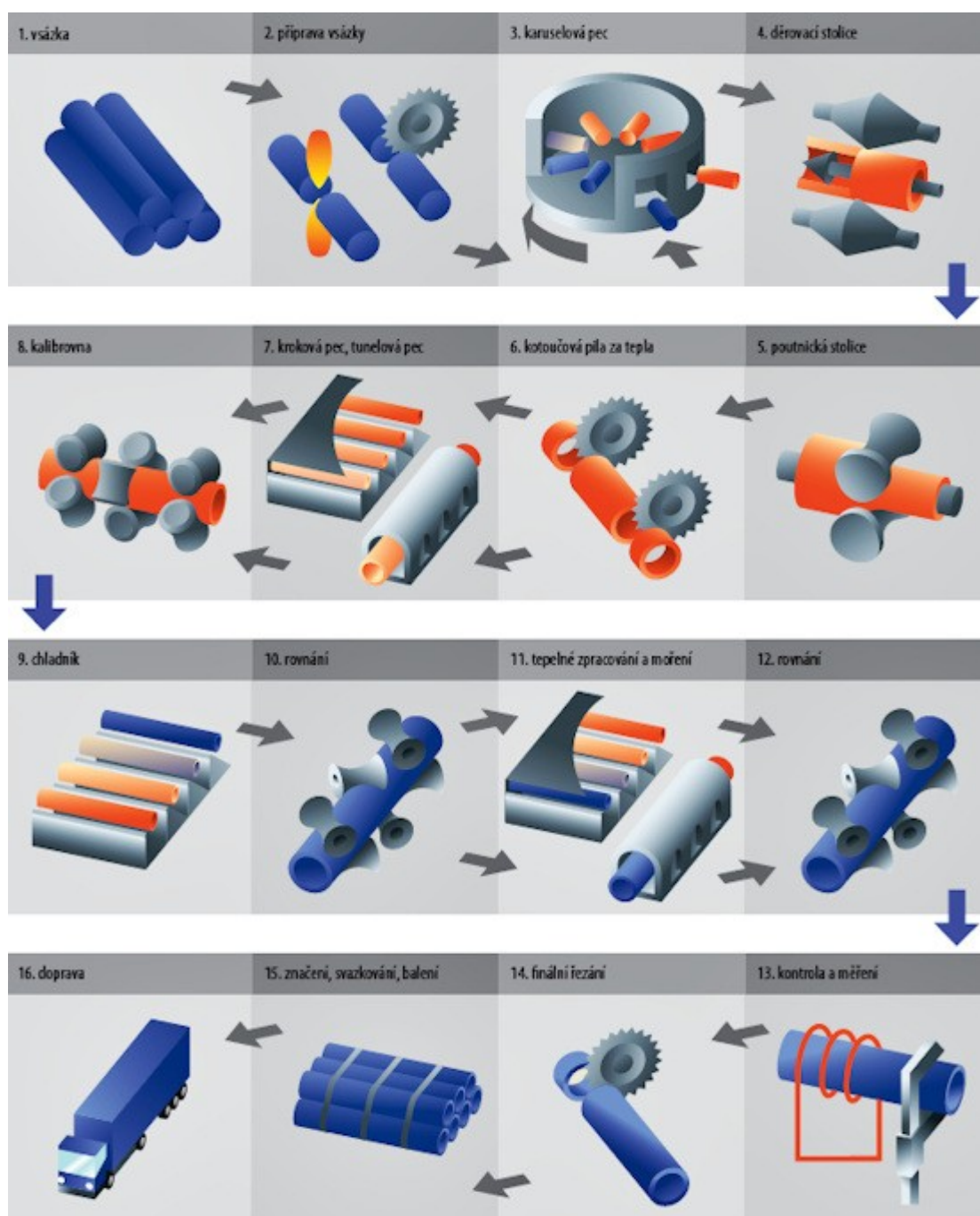
4.3.3 Trubky pro těžbu ropy a pro zemní vrty

- a) **Výpažnice.** Těmito trubkami se vypažuje vrtná sonda do hloubky i 5000m.
- b) **Čerpací trubky.** Slouží k čerpání ropy ze sond s pomocí plunžrů nebo s pomocí tlaku plynu. Jsou namáhány nejen vysokým vnitřním přetlakem, ale též v tahu vlastní vahou celé čerpací kolony.
- c) **Vrtné trubky.** Používají se k vlastnímu vrtání. Z trubek se vytvoří sešroubováním s pomocí zvláštních spojek kolona, která má na konci vrták a otáčí se. Z toho důvodu jsou trubky namáhány krutem a tahem. Proto se jakosti těchto trubek musí věnovat mimořádná péče.

4.3.4 Trubky konstrukční

Konstrukční trubky je rozsáhlá skupina trubek používaných pro stavbu vozidel, letadel, pro různé konstrukce, pro součásti strojů, pro výrobu nábytku a vnitřní architekturu, pro stavbu jízdních kol apod. Technické podmínky pro tyto trubky jsou, podle použití, velmi rozmanité.

- a) **Konstrukční trubky svařované.** Jsou nejobyčejnější, elektricky nebo acetylenovým plamenem svařované trubky. Trubky se dodávají s viditelným svárem. Nekladou se na ně žádné zvláštní požadavky.
- b) **Přesné ocelové trubky.** Jsou buď bezešvé, nebo svařované, za studena tažené nebo válcované. Použití přesných trubek je velmi rozmanité.
- c) **Trubky zavlažovací.** Jsou tenkostěnné svařované trubky pro výrobu přenosných potrubí pro zavlažování pozemků.
- d) **Trubky šterbinové.**
- e) **Trubky na kuličková ložiska.** Jsou tlustostěnné, bezešvé trubky ze slitinových ocelí, za studena válcované nebo tažené nebo za tepla válcované. U těchto trubek se velmi dbá na čistotu oceli.



Obrázek č. 7 Schéma výroby VT¹³

¹³ <http://www.trubky.cz/index.php?la=c&id=27> [cit. 2011-3-10]

5. KONKURENČNÍ SFÉRA

5.1 Analýza konkurence ve výrobě trubek

Jedním ze základních předpokladů úspěšného podnikání v delším časovém horizontu je dynamický růst (ať už je tento růst měřen jakýmkoliv faktory). Růst a jeho dynamika je ale v řadě případů závislý na velikosti tržního podílu neboli tržního prostoru, který se podnikateli podaří vytvořit a udržet na úkor svých konkurentů. Růst firmy na trzích, které sami o sobě nerostou, je pak závislý dokonce pouze na ukrajování tržních podílů konkurentů. To však vyžaduje důslednou analýzu přímých a nepřímých konkurentů, konkurentů stávajících ale i těch, kteří by se mohli objevit v budoucnosti. Svým způsobem do této části marketingové analýzy patří i analýza substitutů, tj. výrobků odlišných od výrobního programu dané firmy, ale i takových, které dokážou, uspokojit zákaznickou potřebu jiným způsobem. Pro zákazníka je důležité, aby dodaný výrobek byl kvalitní, byl dodaný včas, dodávka byla ucelená přesně podle jeho požadavku a v neposlední řadě aby cena odpovídala kvalitě a ceně výrobku u konkurence.

Mnohým podnikatelům se otázka analýzy konkurence jeví jako jednoduchá - všichni jistě dokážou vyjmenovat své konkurenty, ale pouhé vyjmenování není ještě analýza. Bohužel se většinou jedná ale pouze o přímé konkurenty. Problematika analýzy konkurence je ale podstatně složitější, potenciál vzniku konkurence je daleko širší. Konkurenci mohou způsobit například dodavatelé surovin či polotovarů či naši odběratelé. Teorie průmyslového řetězce předpokládá, že každý jeho článek (nejen přímo předcházející či přímo následující) je zdrojem potenciální konkurence. A pokud ani tento argument nestačí, pak je třeba si uvědomit, že rozpočtové úrovni, tj. v úrovni „boje o peněženky“ zákazníků, si konkurují všichni výrobci, prodejci a poskytovatelé služeb navzájem.¹⁴

5.1.1 Průmyslové pojetí konkurence

Všichni dodavatelé z určitého průmyslového oboru jsou chápáni jako konkurenti. Průmysl je skupina firem, které nabízejí výrobky nebo druhy výrobků. Tyto výrobky jsou si schopny navzájem konkurovat. Při analýze své konkurence by podnikatelé, manažeři neměli brát v potaz pouze své přímé konkurenty, ale měli by sledovat i své zákazníky a dodavatele.

¹⁴ <http://www.synext.cz/analyza-konkurence-jejich-uspesnych-a-neuspesnych-kroku-jejeho-potencialu.html> [cit. 2011-3-10]

Porterova teorie konkurenčních sil¹⁵

Porterova teorie se pokouší vysvětlit konkurenční chování prostřednictvím vývoje situace na trhu. Porterův model slouží k vysvětlení toho, jak chování a aktivity tržních subjektů ovlivňují ziskovost těchto subjektů. S rostoucí konkurencí se tržní subjekt stává méně ziskový, se slábnoucí konkurencí naopak ziskovost roste. Každý vývoj, který ovlivňuje ziskovost, chápe Porter jako faktor konkurence. Takto Porter definuje pět základních konkurenčních sil:

1. vnitřní rivalitu
2. rivalitu nových konkurentů
3. rivalitu způsobenou substitučními produkty
4. rivalitu způsobenou zákazníky
5. rivalitu způsobenou dodavateli

5.1.2 Tržní pojetí konkurence

Místo sledování firem vyrábějící tentýž výrobek se můžeme zaměřit na firmy uspokojující stejnou potřebu zákazníků, nebo sloužící stejné skupině zákazníků.

- Identifikace strategie konkurentů
- Odhalení cílů konkurence
- Odhad přednosti a slabiny konkurence
- Odhad pravděpodobnosti reakce konkurenta
- Tvorba informačního systému
- Výběr konkurentů pro útok

5.2 Konkurence VT

Ve 14 zemích Evropy je vedle VT 40 výrobců ocelových bezešvých trubek (v tomto počtu nejsou uvedeni výrobci, kteří se specializují pouze na nerezové trubky), kteří produkují svou výrobu na 61 válcovacích tratích.

¹⁵ <http://www.synext.cz/analyza-konkurence-jejich-uspesnych-a-neuspesnych-kroku-jejeho-potencialu.html> [cit. 2011-2-12]

Relevantní je konkurence vyrábějící/dodávající z části nebo zcela stejné rozměry jako VT: průměr 60,3 - 406,4 mm, stěny 6,3 - 65 mm, kapacita 105 kt, trubky stejných užitečných vlastností, tj. bezešvé, válcované za tepla; působící na stejném tržním segmentu (ČR, SR, EU25, pro olejářské trubky Severní Afrika, blízký a střední východ, okrajově USA).

Tuzemskou konkurencí je především ArcelorMittal Ostrava a.s. resp. dceřiná ArcelorMittal Tubular Products Ostrava a.s. Většina dovozů do ČR je z Německa - Mannesmannrohren-Werke, Slovenska – Železiarne Podbrezová a Francie - Vallourec Group a Tenaris, ostatní země dováží do 5% z celkového objemu (italská Dalmine Tenaris, rakouská Voest Alpine, polské Huta Batory, Technologie Buczek, Walcownia Rur Andrzej, Walcownia Rur Jednosc, Huta Czysta - Rurexpol Sp. z o.o.). Z dovozů bezešvých trubek ze zemí mimo EU do ČR jsou nejvýznamnější dovozy z Ukrajiny, Číny, Indie a Ruska. Proti dovozům vybraných položek bezešvých trubek jsou v platnosti antidumpingové cla, která byla přijata poprvé v roce 2006 na základě iniciativy ESTA. Bez ochrany evropského trhu by byly významnými konkurenty také výrobci ze zemí Běloruska, Bulharska a Bosny. V posledních měsících významně posílily evropské dovozy trubek z Číny, proti čemuž by měly evropské struktury ochrany trhu zasáhnout.

K vůdcům trhu patří bezesporu Vallourec&Mannesmann a Tenaris Dalmine. Větší konkurence je především v oblasti rozměrového sortimentu tratě MM do vnějšího průměru 168,3 mm. Rozměrový sortiment tratě VM vyrábí částečně 16 a úplně jen 7 evropských tratí.

Záměrem vyspělých firem je dále zvyšovat úroveň jakosti, vyrábět trubky pro náročnější užití a silnou obchodní disciplínou udržet cenovou úroveň. Výrobu méně náročných, levných trubek, přesouvají investoři na východ. Připravují se rovněž na očekávané investice v energetice a olejářském průmyslu.

Rumunsko společně s Bulharskem se od 1. 1. 2007 připojily k EU. Okamžikem vstupu obou těchto zemí do EU přestal pro Rumunsko platit antidumping a jakékoliv jiné překážky obchodu, obě země se stanou součástí jednotného vnitřního trhu EU 27. Ovšem nečeká se, že by efektem mohl být výrazný výkyv trhu vzhledem k již probíhajícím dovozům a jejich nárůstu i celkové absolutní hodnotě – nárůst byl zřejmý již v minulých letech. Kapacity výrobců jsou především v doplňujícím sortimentu k VT.

Celkem 90% prodeje VT směřuje na trh EU. Podíl v segmentu ocelových bezešvých trubek za tepla válcovaných je cca 3%. Potěšující je výše podílu VT na slovenském trhu okolo 10%.

Celkově se konkurenční pozice dá shrnout takto:

- na domácím trhu spočívá síla provozu VT v jeho diferenciaci výroby, provoz VT je de facto jediným výrobcem bezešvých trub s průměrem od 273 do 406,4 mm (má pouze jednoho blízkého a silného konkurenta v oblasti výroby tratě MM, tj. menších průměrů trubek – zde je proto větší úsilí věnováno vyšší kvalitě a kontrole nákladů výroby shodného spektra výroby, vyjednávání se zákazníky apod.). Tato pozice je stěží ohrožitelná, protože vysoké investice nutné pro zavedení srovnatelné technologie výroby jsou překážkou vstupu konkurence a objev možných substitutů není na obzoru. Specifikem technologie výroby (poutního Mannesmannova válcování) jsou navíc unikátní výsledné mechanické vlastnosti trubek, kterých jinými výrobními postupy dosáhnout nelze.
- na Evropském trhu existují výrobci trub nižších průměrů ve větší míře a vyšších průměrů v omezené míře, přičemž si vzájemně konkurují převážně jakostí a cenou, ve které hrají důležitou roli transakční náklady. Pozice na trhu přináší nabídku možných menších dodávek, plnění individuálních a nestandardních požadavků, spolupráci na vývoji novinek. V globálním měřítku je společnost pro zákazníky odlišná a zajímavá krátkými reakčními a dodacími časy a flexibilitou výroby z kontinuity vsázky ve srovnání s ostatními producenty. Ti mají zase výhodu větších celkových kapacit v rámci obrovských nadnárodních korporací, které jsou schopné zákazníkovi zajistit globálnější a větší dodávky, i když s delším termínem plnění.

6. MOŽNOSTI FIRMY PRO NEJBLIŽŠÍ BUDOUCNOST

6.1 Současný stav

Stále rostoucí poptávka po legovaných trubkách vyžaduje, aby VT disponovala technologií, která umožní její kvalitní výrobu podle ČSN a EN norem. Hlavní argumenty pro zřízení nového technologického uzlu jsou:

- Současná technologie využívá pro odstraňování okují u legovaných jakostí jako 20MnV6, 41Cr4, 16Mo3, P1, P2, 13CrMo45, P11, P12, 14MoV63, 25CrMo4, 34CrMo4, P22, 10CrMo910, 12CrMo195, P5, a X10CrMoVNb91 (P91) X10CrMoVNb92 (P92) operaci moření v koncentrované H_2SO_4 nebo HCl . Pro výše legované jakosti jako např. P91 a P92 je toto moření neefektivní. Světoví výrobci dnes již zcela běžně nahrazují moření broušením obou povrchů.
- Výroba bezešvých trubek z výše legovaných ocelí se vyznačuje výskytem povrchových trhlin, jak na vnějším tak i na vnitřním povrchu. Proto je nutno trubky válcovat ve vyšších rozměrových řadách, popř. v kladných tolerancích, aby z vnějších povrchů mohly být odstraněny trhlinky a nedošlo k podkročení tloušťky stěny. Z tohoto důvodu také vychází doporučení technologie o běžné výrobě legovaných materiálů s tloušťkou stěny 10 mm a výše.
- Technologie broušení povrchů trubek není pro techniky VT zcela neznáma technologie a to proto, že již v 80. letech se vnitřní povrch ve VT brousil. V současné době je broušení vybraných rozměrů zajišťováno externě u firem Flash Steel a.s., Jinpo Plus a.s. a Huta Batory Sp. z o. o. Externí zpracování sebou nese neúměrné časové prodloužení výrobního cyklu a vysokou cenu za službu, která se pak projevuje zvyšováním celkových výrobních nákladů při výrobě trub (Tab. 4)
- Existence nového technologického uzlu umožní rovněž zhodnocení skladových trubek a trubek 2. jakosti uhlíkových ocelí v objemech cca 600 – 1200 t/rok.

Tab. 4 Náklady na externí broušení vnitřního a vnějšího povrchu v jednotlivých firmách

Typ / Kč/t	Vnější povrch	Vnitřní povrch	Celkem	Poznámka	Firmy
Broušení stěny do 12 mm (vč.)	6 000	25 000	31 000	velký úběr cca 4mm	Flash Steel a.s. Jinpo plus a.s. Huta Batory Sp. z o. o.
Broušení stěny nad 12 mm	6 000	10 000	16 000	úběr cca 2mm	

V tabulce 4 je názorně uvedeno, jaké jsou náklady na broušení, které v současné době VT vynakládá na zpracování trubek, aby odpovídaly současným požadavkům trhu. Broušení vnějšího a vnitřního povrchu je omezeno minimálním vnitřním průměrem 90-100 mm. Pokud bude zakoupení brousících linek realizováno, zkrátí se taktéž doba zpracování, sníží se počet manipulací a tím lze trubky dříve expedovat zákazníkům. V současné době je průměrná doba výroby a zpracování legovaných trubek cca. 3 měsíce. Jedním z důvodů je také vliv broušení trub.

Tab. 5 Srovnání nákladů vlastního a externího broušení

	tis. Kč/rok		
	Vlastní broušení	Externí broušení	Rozdíl
materiál	65	0	+ 65
osobní náklady	2 931	0	+ 2 931
energie	851	0	+ 851
externí služby	0	18 933	- 18 933
opravy a údržba	643	0	+ 643
odpisy	1 694	0	+ 1 655
Σ Náklady	6 184	18 933	- 12 749

Jak vyplývá z tabulky 5, bude úspora při vlastním broušení 12 749 tis. za rok. Jednotlivých náklady na vlastní broušení obsahují:

- materiál – spotřeba brusných kotoučů za rok
- osobní náklady – 8 pracovníků
- energie – závisí na vývoji cen, zde se jedná o ceny roku 2009
- opravy a údržba – ceny jsou na běžnou údržbu na rok
- odpisy – závisí na době a celkové ceně investice

Z uvedených skutečností vyplývá, že čím později budou brousící linky realizovány, tím se bude zvyšovat doba návratnosti. Hlavním důvodem mohou být ceny energií, které se neustále zvyšují. Náklady na externí broušení jsou vyčísleny dle cenové úrovně roku 2008.

6.1.1 Realizace brousící linky

Tabulky 6 a 7 srovnávají náklady na broušení podle průměru a velikosti úběru broušením. Rychlost návratnosti investice závisí na tom, jaký sortiment, bude požadovat trh, který bude využíván pro broušení. Z tabulek je zřejmé, jak rozdílné jsou náklady při externím a interním broušení. Z těchto údajů vyplývá, že čím déle se bude odkládat realizace brousící linky a pokud se zvýší potřeba broušení povrchu, bude firma plýtvat finančními prostředky na broušení.

Tab. 6 Srovnání nákladů vnitřního broušení nízkolegovaných trubek externím dodavatelem a VT

hloubka broušení		1 mm			2 mm			4 mm		
vnější průměr mm	tl. stěny mm	ext. dod.	VT	Rozdíl	ext. dod.	VT	rozdíl	ext. dod.	VT	rozdíl
		Kč/t			Kč/t			Kč/t		
406	18	10 118	773	-9 345	10 118	1 546	-8 572	20 236	3 092	-17 144
356	16	11 375	918	-10 457	11 375	1 836	-9 539	22 750	3 672	-19 078
356	24	7 382	627	-6 756	7 382	1 253	-6 129	7 382	2 507	-4 876
273	24	7 191	796	-6 395	7 191	1 592	-5 599	7 191	3 183	-4 008
273	16	11 186	971	-10 215	11 186	1 942	-9 244	22 371	3 883	-18 488
254	24	13 548	1 346	-12 202	13 548	2 692	-10 856	27 096	5 384	-21 712
233	16	14 475	1 437	-13 038	14 475	2 875	-11 601	28 950	5 749	-23 201
226	12	15 028	1 474	-13 554	15 028	2 947	-12 081	30 056	5 894	-24 162
168	12	14 691	1 895	-12 796	14 691	3 790	-10 901	29 383	7 581	-21 802

Tab. 7 Srovnání nákladů vnějšího broušení nízkolegovaných trubek externím dodavatelem a VT

hloubka broušení		1 mm			2 mm		
vnější průměr mm	tl. stěny mm	ext. dod.	VT	rozdíl	ext. dod.	VT	rozdíl
		Kč/t			Kč/t		
406	18	7 698	1 348	-6 350	7 698	2 696	-5 001
356	16	8 665	1 471	-7 194	8 665	2 942	-5 723
356	24	5 916	1 004	-4 912	5 916	2 009	-3 907
273	24	6 049	1 275	-4 774	6 049	2 551	-3 498
273	16	8 785	1 556	-7 229	8 785	3 112	-5 673
254	24	11 582	2 112	-9 470	11 582	4 224	-7 358
233	16	11 634	2 203	-9 431	11 634	4 406	-7 228
226	12	11 657	2 243	-9 414	11 657	4 486	-7 172
168	12	11 884	2 732	-9 152	11 884	5 464	-6 420

Celkové předpokládané náklady investice jsou spočteny takto:

Brousící stroje s příslušenstvím	17,4 mil. Kč
Stavební práce, montáže, technologická zařízení	7,1 mil. Kč
Projekt, dokumentace	0,9 mil. Kč
Investiční náklady celkem	25,4 mil. Kč

Ekonomické vyhodnocení projektu

Jestliže celkové náklady na projekt jsou vyčísleny na 25,4 mil Kč a při srovnání nákladů na vlastní a externí broušení je 12, 749 mil Kč. Potom je návratnost investice 2 roky.

$$25\,400\,000 / 12\,749\,000 = 1,99$$

Obchodní využitelnost brousící linky

Pro využitelnost brousící linky byl bývalým marketingovým oddělením Válcovny trub TŽ a.s. vypracován průzkum trhu pro využití brousící linky nejen pro broušení legovaných trubek, ale také pro jiný sortiment trhu.

V současné době se podíl trubek 2. jakosti na broušení snížil oproti předpokladům. Pomohlo tomu zavedení nové technologie chlazení trubek po válcování před rovnáním. Tato technologie z větší části odbourala žíhání trubek. Požadované mechanické vlastnosti se dosáhly jednak změnou chemického složení oceli C a pak díky chlazení po válcování.

Tab. 8 Předpoklad obchodní využitelnosti na základě průzkumu trhu

	2010	2011	2012	2013+
– trubky pro energetiku	1 500	1 500	1 500	1 500
– trubky pro tlakové nádoby a hydraulické válce	1 000	1 500	2 000	2 500
– oprava trubek 2. jakosti na 1. jakost	1 100	600	600	600
celkem ročně (t)	3 600	3 600	4 100	4 600

6.1.2 SWOT analýza

Byla provedena SWOT analýza možností využití investice brousící linky na základě získaných skutečností.

Silné stránky:

- výroba legovaných trubek podle požadavků norem
- posílení pozice na trhu
- zkrácení stávající délky výrobního cyklu

Slabé stránky

- možnost vnitřního broušení na jedné brusce do délky 8m (proto musí být tři brousící stroje) a min. vnitřního průměru 90mm (není pokryt celý sortiment trubek z Malého Mannesmanu)

Příležitosti

- ukončení závislosti na monopolním dodavateli broušení
- získání nových zákazníků
- snížení ztrát z reklamací

Hrozby

- platební neschopnost firmy

6.2 Navrhované řešení

Pro udržení konkurenceschopnosti a možnosti zapojení do obnovy energetického průmyslu je nutno dále pokračovat na tvorbě technologických směrnic a postupů pro válcování a následné zpracování trubek hlavně jakostí – P91, P92.

Zvýšit podíl výroby legovaných trubek, odstranit moření a provést realizaci brousící linky. Realizaci brousící linky se odstraní moření nutné při výrobě trubek vyšších jakostí s nutným dodatečným tepelným zpracováním pro odstranění okují. V současnosti se ve světě

využívá tryskání a broušení a současné trendy ukazují na nutnost legované trubky brousit. Prozatím tato firma zajišťuje externě s nemalými finančními náklady. Realizací brousící linky se sníží nároky na logistiku a celý výrobní proces se zkrátí.

V současné době je kapacita výroby je cca 1 800 t/rok (v broušeném stavu). Při této kapacitě a rozdílu nákladů na vlastní a externí broušení u $\varnothing 324$ a úběru 2mm je rozdíl v ceně 10 036 Kč. Ztráta na externím broušení, při současné kapacitě 1 800 t/rok, je 18 064 800 Kč. Realizací brousící linky dojde k navýšení maximální kapacity výroby legovaných trubek na 6 000 t/rok z produkce obou tratí.

Všechny zmiňované skutečnosti jednoznačně dokazují, že realizace brousících linek je pro VT nezbytností. Jednak z hlediska rychlé návratnosti s téměř nulovými riziky, taky z důvodu zvýšení kapacity broušení a nepropásknutí obchodní příležitosti.

Broušení povrchů trubek je tedy zcela nezbytné pro získání nových zákazníků v oblasti tlakových nádob jako jsou VÍTKOVICE CYLINDERS a.s. a VÍTKOVICE HAEVY MACHINERY a.s., které avizují do 5 let až pětinasobnou spotřebu trubek z CrMo ocelí a odběry podmiňují oboustranným broušením.

Jednoznačně je zapotřebí zaměřit se na spolupráci s firmami, které se budou podílet na obnově elektráren, případně na výstavbě nových jaderných elektráren. Výstavby a rekonstrukce elektráren budou samozřejmě probíhat také v Asii a Americe. Prosadit se na asijském trhu je takřka nemožné. Firma v současné době spolupracuje s firmami v USA zejména v sortimentu trubek OCTG. Firmy také projevíly velký zájem o trubky materiálu oceli 42CrMo4. Zájem projevíly firmy Tube Supply, Inc., Houston, Texas a Continantal Alloys and Services, Houston. Tohoto zájmu by firma měla určitě využít a snažit se rozvinout spolupráci s uvedenými, případně dalšími firmami. Díky této spolupráci může VT proniknout na trh USA a podílet se na obnově energetického průmyslu.

ZÁVĚR

Energetický průmysl v Evropě stojí před rekonstrukcemi a modernizacemi svých výrobních zařízení, které budou zhotoveny z creepových ocelí s vyššími užitnými vlastnostmi, než jaké dodává firma na trh v současné době. Pro výrobce bezešvých trubek z toho vyplývají vysoké požadavky na jakost vnějšího i vnitřního povrchu všech trubek vyráběných pro energetiku a teplárenství. Stávající zákazníci, především v oblasti tlakových nádob a energetiky, poptávají stále přesnější trubky. VT disponuje ideální technologií k výrobě tlustostěnných legovaných trubek pro energetiku, avšak tato technologie neumožňuje dosáhnout potřebné rozměrové přesnosti. Dále výrobu legovaných trubek trvale provází vznik velmi hrubých a moření odolných okují. Okuje jsou po celém vnějším a vnitřním povrchu, nezanedbatelná část okují zůstane i po moření na trubkách a je příčinou reklamací. Předmětný problém se ve světě řeší broušením vyválcovaných trubek částečně nebo po celém povrchu.

Potenciál energetického strojírenství v následujících cca 20-25 letech je dán postupným ukončením životnosti energetických zdrojů zejména v zemích EU a neustálým celosvětovým nárůstem spotřeby energie hlavně v rozvojových zemích. Statistiky uvádějí, že cca 90 bloků uhelných elektráren EU15 mají 20-25 let, 190 bloků 25-30 let a 170 bloků 30-35 let. Odhadovaná životnost stávajících uhelných elektráren je na úrovni 40 let. To znamená, že více jak 50 % těchto zdrojů bude muset být obnoveno, popř. nahrazeno v následujících letech, aby pokrylo alespoň současnou poptávku po elektrické energii v EU15.

Z pohledu celkových energetických zdrojů (tj. uhelných, jaderných, plynových a dalších) se jedná o kapacitu cca 400 GW v zemích EU25 v krátkém až střednědobém horizontu.

Struktura skupiny TŽ-MS a její produkty mají nemalé možnosti využití potenciálu tohoto sektoru, který poskytuje příležitost uplatnění kvalitního produktu s vysokou přidanou hodnotou. Oblastmi zájmu pro dodávky ze skupiny TŽ-MS jsou tyto skupiny výrobků:

- tlakové části kotlů a potrubní rozvody
- turbíny a generátory
- ocelové konstrukce
- ložiskové kroužky
- výroba polotovarů pro transformátory

například výroba kovaných komponent pro přechodové části potrubních systémů, ventilů apod.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY:

Knihy:

- [1] Interní materiály firmy TŘINECKÉ ŽELEZÁRNY, a. s., provoz Válcovna trub
Marketingové studie
Výroční zprávy
Zprávy ze služebních cest
- [2] CICHOVSKÝ, L. Marketing konkurenceschopnosti (I). 1. vyd. Praha: Radix, 2002. 272 s.
ISBN 80-86031-35-7.
- [3] ELFMARK, Jiří a kol. Tváření kovů. Praha: SNTL 1992, ISBN – 80-03-00-651-1
- [4] FREMUNT, P., PODRÁBSKÝ, T. Konstrukční oceli. 1. vyd. Brno: Akademické
nakladatelství CERM s.r.o., 1996. 261 s. ISBN 80-85867-95-8
- [5] JIRÁSEK, J. A. Strategie – Umění podnikatelských vítězství. 2. vyd. Praha: Profesional
Publishing, 2003. 183 s. ISBN 80-86419-46-2
- [6] MIKOLÁŠ, Z. Jak zvýšit konkurenceschopnost podniku. 1. vyd. Praha: Grada Publishing,
2005. 200 s. ISBN 80-247-1277-6.
- [7] PLANIČKA, F., KULIŠ, Z. Zaklady teorie plasticity. 1. vyd. ČVUT Praha, 2004, 142 s.
ISBN 80-01-02876-3
- [8] POČTA, Bohumil. Ocelové trubky, jejich výroba a použití. Praha: SNTL, 1954
- [9] POČTA, B. Základy teorie tváření kovů. Praha: SNTL, 1966
- [10] ŘEPA, V. Podnikové procesy. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2006. 265 s. ISBN 80-
247-1281-4
- [11] ŽÍDEK, M., DĚDEK, V., SOMMER B. Tváření oceli. Praha: SNTL/ALFA, 1988

[12] BETZ, F., Managing technological innovation. 4. Edition. New Jersey: John Wiley & sons, 2011. 367 s. ISBN 978-0-470-54782-3

[13] CORONA, E., KYRIAKIDES, S. Mechanics of offshore pipelines. 1. edition. Oxford: Elsevier, 2007. 400 s. ISBN 978-0-08-046732-0

Internetové zdroje:

[14] <http://stavitel.ihned.cz/c1-36896800-ocelove-konstrukce-pro-slovenskou-elektrarnu> [cit. 2010-12-14]

[15] <http://www.tube.cz/index.php?la=c&id=12> [cit. 2010-11-21]

[16] http://www.tube.cz/vzpravy/vt_vz_2008.pdf [cit. 2010-11-21]

[17] <http://www.tube.cz/doc/vvtkatalog.pdf> [cit. 2010-11-21]

[18] <http://www.trubky.cz/index.php?la=c&id=27> [cit. 2010-11-21]

[19] <http://www.synext.cz/analyza-konkurence-jejich-uspesnych-a-neuspesnych-kroku-jejeho-potencialu.html> [cit. 2011-2-12]

[20] <http://biom.cz/cz/obrazek/energeticky-mix-eu-27-v-roce-2004> [cit. 2011-3-10]

[21] http://byznys.lidovky.cz/zdravovani-energii-neni-duvod-proudu-bude-dost-tvrdi-nova-prognoza-1p8-/firmy-trhy.asp?c=A110304_083507_firmy-trhy_mev [cit. 2011-3-10]

[22] <http://www.tzb-info.cz/3245-jedinou-skutecnou-alternativou-pro-lidstvo-je-atom-i> [cit. 2010-12-14]